



Arbetsmiljöns bidrag till  
hjärt-kärlsjukdom

# Kunskapsöversikt

Rapport 2012:9



# Kunskapsöversikt

## Arbetsmiljöns bidrag till hjärt-kärlsjukdom

Denna rapport är en uppföljning av vår tidigare rapport om Arbetsrelaterade dödsfall i Sverige. Liksom den tidigare rapporten är den beställd av Arbetsmiljöverket. Vi har i arbetet känt gott stöd av våra kontaktpersoner på verket (Jan Ottosson, Magnus Falk, Leif Aringer och Magnus Svartengren). Under arbetet har vi fått värdefulla synpunkter från Maria Albin, Eva Andersson, Per Gustavsson, Johan Hallqvist, Anders Knutsson, Nils Plato, Bengt Sjögren, Kjell Torén och Eva Vingård.

*Bengt Järholm, professor*

Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå universitet

*Christina Reuterwall, docent, adj lektor*

FoU-enheten, Jämtlands läns landsting och Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå universitet

ISSN 1650-3171

Rapport 2012:9



## Förord

Arbetsmiljöverket har fått i uppdrag av regeringen att informera och sprida kunskap om områden av betydelse för arbetsmiljön. Under kommande år publiceras därför ett flertal kunskapsöversikter där välrenommerade forskare sammanfattat kunskapsläget inom ett antal teman. Manuskripten granskas av externa bedömare och behandlas vid respektive lärosäte. Den vetenskapliga granskningen av denna rapport har utförts av professor, överläkare med dr Jens Peter Bonde. Den slutliga utformningen ansvarar dock författarna själva för.

Rapporterna finns kostnadsfritt tillgängliga på Arbetsmiljöverkets webbplats. Där finns även material från seminarieserien som Arbetsmiljöverket arrangerar i samband med rapporternas publicering.

Projektledare för kunskapsöversikterna vid Arbetsmiljöverket har varit Ulrika Thomsson Myrvang. Vi vill även tacka övriga kollegor vid Arbetsmiljöverket som varit behjälpliga i arbetet med rapporterna.

De åsikter som uttrycks i denna rapport är författarnas egna och speglar inte nödvändigtvis Arbetsmiljöverkets uppfattning.

*Magnus Falk, fil.dr.*

# Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	5
1. Bakgrund .....	7
2. Förekomst av hjärt-kärlsjukdom .....	9
2.1 Incidens och mortalitet för akut hjärtinfarkt och stroke .....	10
3. Mått på sjukdomsburda .....	14
3.1 Nationella hälsodataregister – en bra grund för mått på sjukdomsburda .....	15
3.2 Sjukdomsburda mätt med DALYs .....	17
4. Arbetsmiljöfaktorer som orsak till stroke .....	19
4.1. Stroke och stress .....	20
4.2. Stroke och skiftarbete .....	22
4.3. Stroke och övriga arbetsmiljöfaktorer .....	22
4.4. Diskussion .....	23
5. Hjärtinfarkt och förekomst av riskfaktorer i olika näringsgrenar .....	25
5.1. Job strain .....	25
5.2. Skiftarbete .....	29
5.3. Motoravgaser .....	37
5.4. Förbränningsavgaser .....	41
5.5. Passiv tobaksrökning .....	42
6. Slutsatser och diskussion .....	45
6.1. Andra mått på sjuklighet .....	45
6.2. Andra sjukdomar än akut hjärtinfarkt .....	45
6.3. Förekomst av arbetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom i olika näringsgrenar/yrken .....	46
6.4. Förändringar av riskexponering över tid .....	48
7. Bilagor .....	50
Bilaga 1 Hjärt-kärlsjukdomar - diagnoser .....	50
Bilaga 2 Tidstrender av hjärtinfarkt och stroke .....	51
Bilaga 3. Job strain i olika näringsgrenar och yrken och förändring över tid .....	54
Bilaga 4 Definition av " job strain" i vetenskaplig litteratur .....	64
Bilaga 5. Förekomst av oregelbundna arbetstider .....	67
Bilaga 6 Halter av kvävedioxid i olika miljöer .....	70
Bilaga 7 Yrken som utsätts för "förbränningsavgaser" .....	72
Bilaga 8 Förekomst av passiv tobaksrök, tidstrender mm .....	73
Bilaga 9 Prevalens, mortalitet och incidens av kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL) .....	76
8. Referenser .....	77

# Sammanfattning

Denna översikt är en fördjupning om arbetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom som bygger på en tidigare kunskapsöversikt om arbetsrelaterade dödsfall i Sverige från 2010 (1). Avsikten är att

- Beskriva den arbetsrelaterade sjukdomsbördan med andra mått än med dödlighet,
- belysa eventuella samband mellan arbete och uppkomst av stroke,
- beskriva i vilken grad risken i dessa sjukdomar kan hänföras till vissa yrken eller näringsgrenar samt
- bedöma förändringen av arbetsrelaterade hjärt-kärlsjukdomar över tid.

För hjärtinfarkt och stroke finns goda register över insjuknande (incidens) och dödlighet (mortalitet). Dessa visar att incidensen är mellan 5-10 gånger högre än mortaliteten för män och kvinnor i åldersgruppen 25-74 år. Det innebär till exempel att den tidigare uppskattningen om 444 arbetsrelaterade dödsfall i akut hjärtinfarkt under 2007 motsvarar ungefär 2 750 personer insjuknade i arbetsrelaterad infarkt samma år. För sjukdomar där insjuknandet är mer långdraget och kroniskt, till exempel kronisk ischemisk hjärtsjukdom är prevalens ett bättre mått. Det saknas dock data för att beräkna prevalensen av kronisk ischemisk hjärtsjukdom.

Samband mellan stroke och arbetsmiljöfaktorer är framför allt studerat för "stress". Ett flertal studier finner stöd för ett samband, men det finns också studier som inte kan påvisa något samband. Vad som avses med "stress" varierar mellan studierna. Ser man till enskilda indikatorer på stress, till exempel höga krav eller job strain så varierar fynden mellan olika studier. Andelen av stroke som tillskrivs arbetsrelaterad stress varierar också kraftigt mellan studierna, från ingen alls till 15 %. Några studier har undersökt om skiftarbete innebär ökad risk för att drabbas av stroke, men resultaten är motstridiga.

De arbetsmiljörelaterade faktorer som belyses är job strain, skiftarbete, motoravgaser, andra förbränningsavgaser och passiv tobaksrökning. Även andra faktorer diskuteras som riskfaktorer för hjärtinfarkt, till exempel buller. De ovan nämnda bedömdes ha bäst underlag för att anses som orsaksfaktorer. Arbetsmiljöundersökningarna är den viktigaste källan för att uppskatta förekomsten av arbetsrelaterad job strain, skiftarbete och passiv rökning på nationell nivå. Beträffande "andra förbränningsavgaser" har vi bedömt att det inte går att beskriva förekomst i näringsgren eller yrke. Exponering för motoravgaser har analyserats utifrån mätningar i olika arbetsmiljöer och stadsmiljöer.

Job strain, det vill säga samtidigt höga krav i kombination med låg kontroll, är svår att bedöma för enskilda näringsgrenar eller yrken utifrån de underlag som finns. Det är också osäkert om job strain är specifikt för ett yrke eller näringsgren. De analyser vi gjort indikerar dock att utbildningsområdet är en näringsgren där det finns en hög och ökande job strain.

Arbete på icke regelbunden arbetstid finns inom många näringsgrenar och ökar, framför allt är det arbete på kvällar och helger som blir vanligare. Det är ingen större skillnad mellan könen, men sådant arbete är vanligast inom den yngsta åldersgruppen (under 29 år). Förekomsten varierar mellan olika näringsgrenar. För kvinnor dominerar arbete inom vård och omsorg där nästan hälften av alla kvinnor med sådant arbete finns. Analyserar man specifikt nattarbete förekommer det bland män inom tillverkning/processindustri, transport och vård och omsorg.

Högst exponering för motoravgaser förekommer i slutna utrymmen som gruvor, tunnlar och garage. Antalet personer som har sådant arbete är dock relativt litet jämfört med personer som utsätts för dessa avgaser i trafikmiljöer, till exempel olika typer av fordonsförare. Deras exponering beror dock i hög grad på halten i trafikmiljön och även exponering under fritiden ger ett betydande bidrag till deras totala exponering för motoravgaser.

Passiv tobaksrökning har minskat kraftigt ur ett 30-årigt perspektiv men har varit tämligen konstant ur ett kortare perspektiv (5-10 år). Högst förekomst i arbetslivet tycks vara i mer tillfälliga miljöer såsom i transport och byggsektorn.

Både hjärtinfarkt och stroke har minskat kraftigt under senaste 10-15 åren. Det gäller både när man mäter incidens och mortalitet och särskilt i den äldsta av de åldersgrupper vi analyserar (65-74 år). Det är därför troligt att antalet arbetsrelaterade dödsfall i hjärt-kärlsjukdom kommer att minska eftersom dessa sjukdomar minskar kraftigt i samhället generellt sett. Den exponering som förefaller öka är arbete på icke regelbunden dagtid. Ska man ange områden där det sannolikt finns många fall av arbetsrelaterad hjärt- kärlsjukdom skulle det vara inom näringsgrenarna vård och omsorg samt utbildning. Vård och omsorg omfattar ganska många människor, har hög andel som arbetar skift och en relativt hög job strain. En hög och ökande förekomst av job strain finns inom utbildningssektorn.



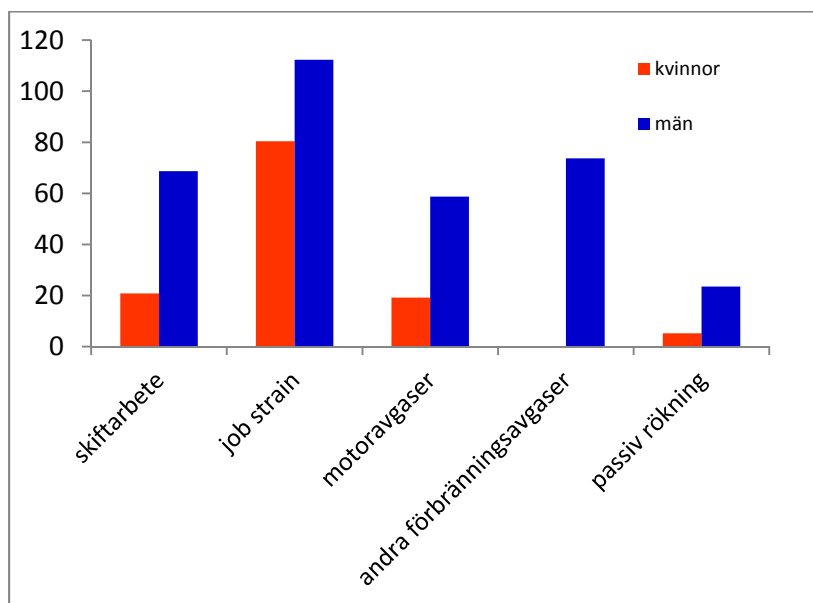
# 1. Bakgrund

I vår tidigare kunskapsöversikt om arbetsrelaterad dödlighet konstaterades att hjärt-kärlsjukdom svarade för majoriteten av dödsfall (1), se tabell 1. Analysen omfattade hjärt-kärlsjukdom i åldrarna 25-74 år, eftersom kunskapsläget om sambandets styrka i högre åldrar ansågs osäkert. Likaså baserades beräkningarna endast på död i akut hjärtinfarkt, eftersom kunskapen om sambandet med andra hjärt- kärlsjukdomar ansågs mindre säkra.

Tabell 1. Beräknat antal arbetsrelaterade dödsfall i cancer, hjärt-kärlsjukdom och luftvägssjukdomar år 2007 i åldern 25-74 år. Resultat från vår tidigare rapport (1).

Dödsorsak	Antal fall
Cancer	270
Hjärt- kärlsjukdom	444
Lung- och luftvägssjukdom	99
<b>Totalt</b>	<b>813</b>

De orsaksfaktorer till hjärtinfarkt som belystes i den tidigare rapporten var "job strain" (det vill säga höga krav i kombination med låg kontroll i arbetet), arbete på icke dagtid, förbränningsavgaser från trafik och andra källor samt passiv tobaksrökning. Hur många dödsfall som kunde tillskrivas dessa faktorer beräknades och antalet för varje faktor framgår av figur 1.



Figur 1. Beräknat antal arbetsrelaterade dödsfall i akut hjärtinfarkt hos män respektive kvinnor 25-74 år 2007 från (1).

Det finns naturligtvis andra faktorer i arbetsmiljön som diskuterats som orsak till ökad dödlighet i hjärt-kärlsjukdom. Det finns en relativt omfattande forskning kring buller och hjärtinfarkt, men fortfarande finns en inte obetydlig osäkerhet om sambandet (2). Den tidigare rapporten (1) tog med faktorer där sambanden bedömdes som relativt säkra. Även för dessa samband finns fortfarande viss osäkerhet, till exempel om betydelsen av skiftarbete för uppkomst av hjärtinfarkt. Olika forskare kan komma till olika slutsatser om ett

orsakssamband även om man bedömer i stort sett samma grundmaterial. Beräkningarna av antalet fall baserades på konservativa uppskattningar av risken, det vill säga fanns det olika uppskattningar, så valdes den lägsta.

Den nu aktuella kunskapsöversikten har tillkommit på initiativ av Arbetsmiljöverket (AV) och avser att belysa:

- Andra mått på arbetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom än antalet dödsfall.
- Vilken betydelse det skulle få om också andra hjärt-kärlsjukdomar beaktas i analysen. Här uttalade Arbetsmiljöverket särskilt intresse för att belysa betydelsen av sjuklighet/dödlighet ifall också stroke bland arbetsrelaterade hjärt-kärlsjukdomar inkluderades.
- I vilken grad kan den arbetsrelaterade hjärt-kärlsjukligheten kopplas till vissa näringsgrenar eller yrken. Arbetsmiljöverket vill också ha belyst förändringen över tid och en prognos över utvecklingen de närmaste 5-10 åren.

Analysen omfattar som tidigare åldrarna 25-74 år. Metoderna som använts redovisas under respektive avsnitt. Eftersom den tidigare rapporten baserades på 2007, har vi även i denna rapport gjort analysen utifrån förekomst av hjärt-kärlsjukdom i Sverige 2007. Antalet döda och insjuknade i hjärt-kärlsjukdom visar i dessa åldrar en sjunkande tendens över tid i Sverige vilket belyses ytterligare i några av de följande avsnitten. Denna rapport avser endast de arbetsmiljöfaktorer som belystes i den förra rapporten.

## 2. Förekomst av hjärt-kärlsjukdom

Vår analys belyser i vilken grad faktorer i arbetslivet orsakar eller försämrar hjärt-kärlsjukdom. Enligt den internationella klassifikationen ICD kan hjärt- kärlsjukdomar<sup>1</sup> indelas i undergrupper med olika detaljeringsnivå. Nedan har en sådan indelning gjorts. En mer detaljerad indelning av gruppen "andra former av hjärtsjukdom" finns i bilaga 1.

Tabell 2.1 Undergrupper inom hjärt-kärlsjukdomar enligt ICD 10 (I00-I99). Antalet fall avser dödsfall i åldern 25-74 år. (Källa: Dödsorsaksregistret, Socialstyrelsen.)

Diagnos	Antal fall		
	Kvinnor	Män	Totalt
I00-I02 Akut reumatisk feber	0	0	0
I05-I05 Kroniska reumatiska hjärtsjukdomar	13	16	29
I10-I15 Hypertonisjukdomar	57	113	170
I20-I25 Ischemiska hjärtsjukdomar	938	2845	3783
I26-I28 Sjukdomstillstånd inom lungcirkulationen	56	78	134
I30-I52 Andra former av hjärtsjukdom	287	614	901
I60-I69 Sjukdomar i hjärnans kärl	532	755	1287
I70-I79 Sjukdomar i artärer, arterioler och kapillärer	154	329	483
I80-I89 Sjukdomar i vener, lymfkärl och lymfkörtlar som ej klassificeras annorstädes	13	32	45
I95-I99 Andra och icke specificerade sjukdomar i cirkulationsorganen	1	3	4
<b>Samtliga</b>	<b>2 051</b>	<b>4 785</b>	<b>6 836</b>

I den förra analysen belystes akut hjärtinfarkt som ingår i gruppen "ischemiska hjärtsjukdomar". I tabell 2.2 redovisas den gruppen i detalj. Man ser att två diagnoser dominerar totalt, nämligen akut hjärtinfarkt och kronisk ischemisk hjärtsjukdom.

Tabell 2.2 Antal dödsfall i gruppen "ischemisk hjärtsjukdom" i åldrarna 25-74 år 2007. (Källa: Dödsorsaksregistret, Socialstyrelsen.)

Diagnos	Antal fall		
	Kvinnor	Män	Totalt
I20 Anginösa bröstsmärtor (kärlkramp i bröstet)	11	24	35
I21 Akut hjärtinfarkt	547	1 676	2 223
I22 Reinfarkt (återinsjuknande i akut hjärtinfarkt)	0	0	0
I23 Vissa komplikationer till akut hjärtinfarkt	0	0	0
I24 Andra akuta ischemiska hjärtsjukdomar	17	22	39
I25 Kronisk ischemisk hjärtsjukdom	363	1 123	1 486
<b>Samtliga</b>	<b>938</b>	<b>2 845</b>	<b>3 783</b>

<sup>1</sup> Hjärt-kärlsjukdomar kallas i den svenska översättningen av ICD för "cirkulationsorganens sjukdomar", men vi använder i rapporten "hjärt-kärlsjukdom"

Sjukdomar i hjärnans kärl omfattar i huvudsak det som i dagligt tal benämns stroke. I diagnostiken uppdelas stroke vanligen i undergrupperna hjärnblödning och ischemisk stroke. Dock är officiell diagnostik inte så precis. Ganska många fall klassificeras inte helt tydligt i någon av dessa grupper. Subarachnoidalblödning är en särskild form, som brukar bero på att en missbildning av ett kärl brister. Den är betydligt vanligare i yngre åldersgrupper än övriga former av "stroke".

Tabell 2.3 Antal dödsfall i gruppen "stroke" i åldrarna 25-74 år 2007. (Källa: Dödsorsaksregistret, Socialstyrelsen.)

Diagnos	Kvinnor	Män	Totalt
I60 Subarachnoidalblödning (blödning under spindelvävshinnan)	105	71	176
I61 Hjärnblödning	160	236	396
I62 Annan icke traumatisk intrakraniell blödning	9	18	27
I63 Cerebral infarkt	103	178	281
I64 Akut cerebrovaskulär sjukdom ej specificerad som blödning eller infarkt	71	104	175
I65 Ocklusion eller stenosis av precerebrala artärer som ej lett till cerebral infarkt	0	0	0
I66 Ocklusion eller stenosis av cerebrala artärer som ej lett till cerebral infarkt	0	0	0
I67 Andra cerebrovaskulära sjukdomar	32	43	75
I68 Förändringar i hjärnans kärl vid sjukdomar som ej klassificeras annorstädes	0	0	0
I69 Sena effekter av cerebrovaskulär sjukdom	52	105	157
<b>Samtliga</b>	<b>532</b>	<b>755</b>	<b>1 287</b>

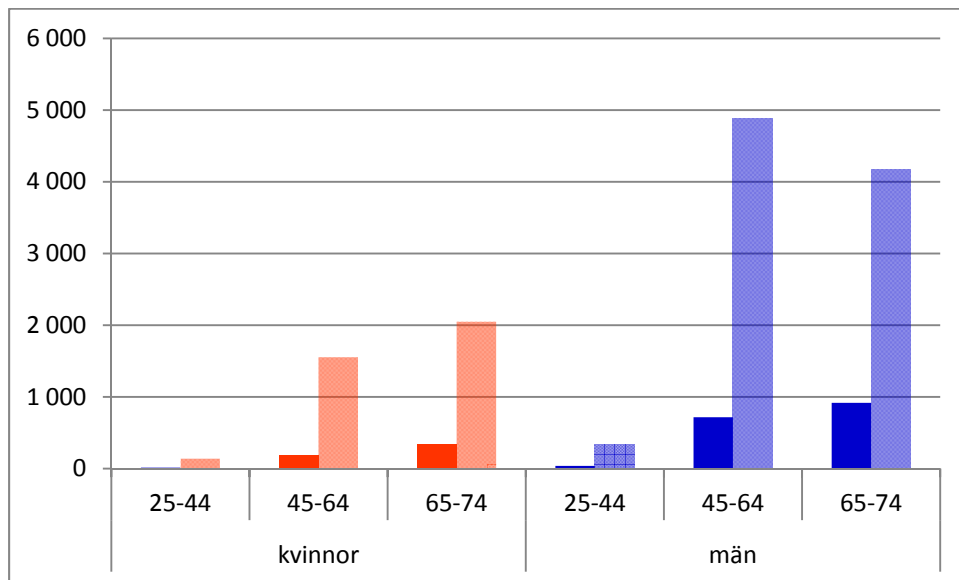
## 2.1 Incidens och mortalitet för akut hjärtinfarkt och stroke

Incidensen, det vill säga antalet nya fall, är betydligt högre än antalet dödsfall både för akut hjärtinfarkt och stroke, se figur 2.1 och figur 2.2<sup>2</sup>. Det är en betydande skillnad om man beräknar antalet dödsfall eller antalet fall som nyinsjuknat, och det skiljer också för olika åldrar. I den yngsta åldersgruppen skiljer det ungefär en faktor 10, dvs. det insjuknar ungefär 10 gånger så många som avlider i stroke (11 för kvinnor och 9 för män) respektive akut hjärtinfarkt i åldern 25-44 år (12 för kvinnor och 13 för män). I den högsta åldersgruppen (65-74) är förhållande cirka 5 gånger för akut hjärtinfarkt och stroke. För åldersgruppen 45-64 är incidensen för akut hjärtinfarkt 7-8 gånger högre än för dödligheten.

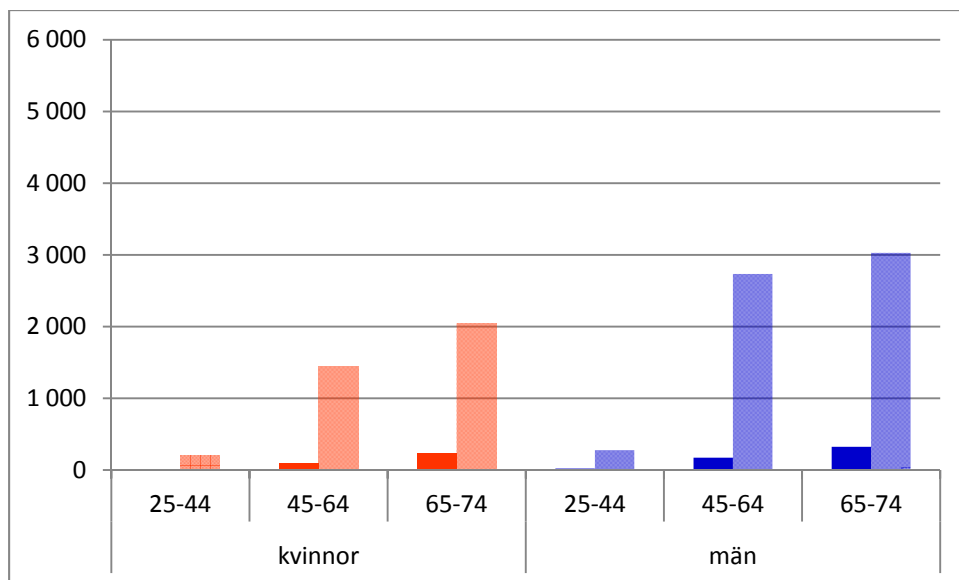
I vår förra rapport beräknade vi att, av alla dödsfall i akut hjärtinfarkt under år 2007, var 444 dödsfall i akut hjärtinfarkt arbetsrelaterade. Skulle vi göra motsvarande beräkning för antalet nyinsjuknade fall av akut hjärtinfarkt skulle de utgöra 2 761 fall, det vill säga cirka sex gånger så många ( $2\,761/444=6,2$ ). Att bara beakta antalet dödsfall innebär således en betydande underskattning av sjukdomsörskadan på grund av en viss arbetsmiljöfaktor. Bland dessa 2 761 fall finns naturligtvis personer som drabbats olika hårt av sjukdomen, både lindrigare fall och dödsfall (se även bilaga 2).

<sup>2</sup> Incidensen är alla inträffade fall oavsett om de överlever eller ej, det vill säga även dödsfallen ingår i "incidensen". Metoden i infarkt- respektive strokeregistret gör dock att detta inte helt överensstämmer eftersom en person som drabbats av infarkt ett år kan avlida året efter.

Motsvarande resonemang gäller kanske i ännu högre grad för stroke, då funktionsnedsättningen dessutom kan drabba den intellektuella kapaciteten och inskränka rörelseförmågan avsevärt. Enligt en sammanställning från Försäkringskassan avseende nybeviljade sjukersättningar under år 2011 (januari-oktober) var "sena effekter av hjärnblödning" sjunde största diagnos och större än "ryggsjukdomar".<sup>3</sup>



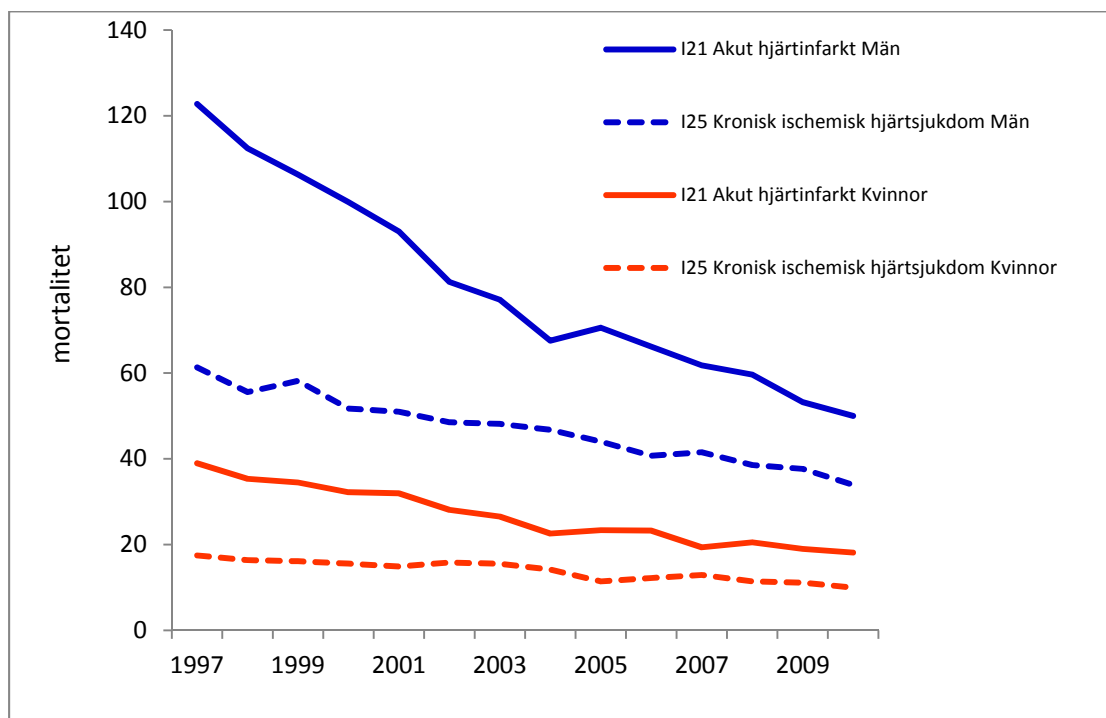
Figur 2.1 Nyinsjuknande och död (antal fall) i akut hjärtinfarkt i olika åldrar år 2007. (Mörk färg - dödlighet, ljusare färg - insjuknande)



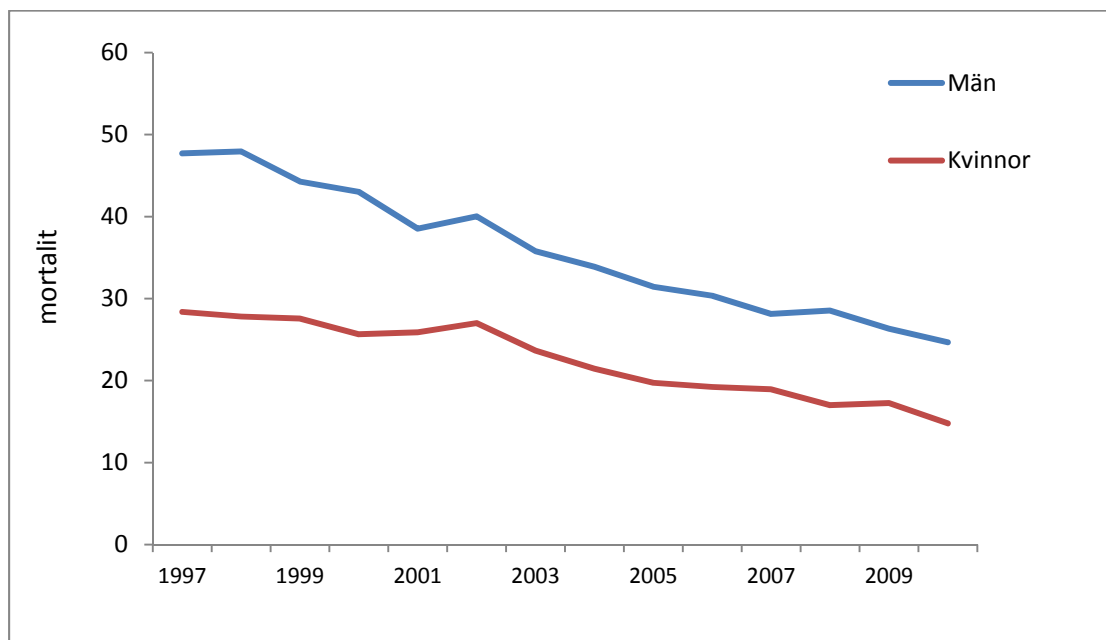
Figur 2.2 Nyinsjuknande och död (antal fall) av stroke i olika åldrar år 2007. (Mörk färg - dödlighet, ljusare färg - insjuknande)

<sup>3</sup> Dagens Nyheter 2011-12-11, sid 15 (Annika Carlsson).

Över tid så minskar förekomsten av ischemisk hjärtsjukdom och stroke, se figur 2.3 och 2.4 som visar förändringen av mortalitet. I bilaga 2 finns en mer detaljerad beskrivning över förändringen av incidens och mortalitet i akut hjärtinfarkt och stroke. Både akut hjärtinfarkt och stroke minskar påtagligt.



Figur 2.3 Åldersjusterad mortalitet i akut hjärtinfarkt och kronisk ischemisk hjärtsjukdom 1997-2010. (Källa: Dödsorsaksregistret, Socialstyrelsen.)



Figur 2.4 Åldersjusterad mortalitet i stroke 1997-2010. (Källa: Dödsorsaksregistret, Socialstyrelsen.)

Studerar man incidens och mortalitet i olika åldrar, så framgår tydligt att minskningen över tid är mest markant för den äldsta åldersgruppen, medan det inte finns någon tydlig minskning för den yngsta åldersgruppen (25-44 år), se bilaga 2.

### 3. Mått på sjukdomsbörda

Sjukdomsbördan i en större grupp människor – såsom hela befolkningen, vissa yrkesgrupper etc. kan beskrivas på flera sätt. Utgångspunkten är två sjukdomsmått som sedan kan ingå i olika jämförelsemått.

Det ena sättet är att beskriva nuläget och ange den aktuella förekomsten av en viss sjukdom eller besvär. Måttet kallas prevalens och är andelen av en definierad grupp har som sjukdom/besvär.<sup>4</sup>

Det andra sättet är att beskriva nyinsjuknandet i en viss sjukdom eller diagnos. Här belyses alltså en förändring över tid. Utgångspunkten är en definierad grupp individer, som alla är fria från sjukdomen. Gruppen följs över tid och inträffade sjukdomsfall registreras. Måttet på insjuknande kallas incidens.

För hjärt-kärlsjukdom uttrycks incidensen ofta som antal fall per 100 000 invånare och år, till exempel "121 fall av förstagångshjärtinfarkt per 100 000 kvinnor i åldern 45-64 år under år 2007". Att uttrycka incidensen som antal nya sjukdomsfall per 100 000 personer under ett år (eller synonymt antal fall/100 000 personår<sup>5</sup>) gör det möjligt att jämföra resultat över tid eller mellan olika grupper.

Om utfallet är "död" istället för "insjuknande" talar man om mortalitet (död i viss sjukdom) istället för incidens. Mortalitet beräknas på samma sätt som incidens och uttrycks analogt som antal avlidna i en viss diagnos per 100 000 personer under ett år.

Då man analyserar sjukdomar där risken att insjukna samvarierar med åldern (vilket vanligen betyder att insjuknanderisken ökar med stigande ålder), är det viktigt att arbeta med "åldersstandardiserade" incidens- och mortalitetstal för att jämförelser över tid och mellan befolkningsgrupper ska bli rättvisande.

För att värdera effekterna av förebyggande arbete är incidens (mortalitet) det mest informativa måttet på sjukdomsbörda. Dock bidrar prevalensen med viktig information om befolkningens sjukdomsbörda och då framför allt för kroniska sjukdomar. Det gäller särskilt för sjukdomar som kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL), som man inte tillfrisknar från. För många personer med KOL förvärras dessutom sjukdomen kontinuerligt med tiden. För att visa hur prevalens kan tolkas har vi i bilaga 9 jämfört mortalitet och prevalens för KOL.

För att belysa om en viss exponering (till exempel motoravgaser) påverkar risken att insjukna i en viss sjukdom (till exempel hjärtinfarkt) kan man jämföra incidensen i en exponerad grupp med incidensen i en oexponerad grupp. Oftast bildas kvoten  $(\text{incidens}_{\text{exponerad grupp}}) / (\text{incidens}_{\text{oexponerad grupp}}) = \text{relativ risk}^6$ .

Måttet "attributable fraction", AF, ger en uppfattning om hur stor andel av sjukdomsfallen (eller dödsfallen) som kan tillskrivas en viss exponering, till exempel en viss arbetsmiljöfaktor. Ett annat sätt att uttrycka samma sak: AF anger hur många sjukdomsfall

---

<sup>4</sup> Prevalensen brukar förkortas med "P" och beräknas som antalet personer med sjukdomen/totala antalet personer.

<sup>5</sup> Uttrycket "100 000 personår" är dimensionslöst: det kan stå för 100 000 personer följda under 1 år, eller 10 000 personer följda under 10 år, eller någon annan kombination av antal individer och år.

<sup>6</sup> Flera olika förkortningar används för den relativa risken (vanligast RR, OR eller SMR) där bokstavskombinationen indikerar tillvägagångssättet (studiedesignen) för att skatta den relativa risken. RR=2 betyder dubbelt så stor risk att insjukna i exponerade gruppen (RR=1 betyder ingen skillnad i risk att insjukna).



som skulle kunna förebyggas om exponeringen eliminerades helt. AF kan beräknas dels inom en grupp (till exempel en yrkesgrupp) eller för hela befolkningen. AF baseras på den relativa risken och på en skattning av hur vanlig exponeringen är för gruppen/befolkningen.<sup>7</sup>

### 3.1 Nationella hälsodataregister – en bra grund för mått på sjukdomsbörda

Det finns flera noggrant hållna nationella register över rikets befolkning, över vårdtillfällen på sjukhus (patientregistret) inklusive diagnosuppgifter, över avlidna med uppgift om dödsorsak samt särskilda sjukdomsregister såsom cancerregistret och hjärtinfarktregistret. Därför finns det möjligheter att få god tillgång till uppgifter om incidens och mortalitet för många sjukdomar/diagnoser. Dels går det att ta del av nationella och regionala uppgifter via "nätet"<sup>8</sup> i tabellform, dels går det att beställa sammanställningar eller speciella uppgifter från Socialstyrelsens avdelning för statistik och utvärdering.

För varje vårdtillfälle på sjukhus (slutenvårdstillfälle) registreras bland annat alla diagnoser som bidrar till patientens vårdbehov. Informationen finns samlad i det så kallade patientregistret sedan 1987<sup>9</sup>. Med hjälp av dessa uppgifter kan incidensen för sjukdomar som kräver sjukhusvård beräknas. Ett särskilt incidensregister för akut hjärtinfarkt, hjärtinfarktregistret, finns sedan mer än 25 år. Det förs numera av Socialstyrelsen och är åtkomligt via "nätet"<sup>10</sup>. Socialstyrelsen arbetar också med ett motsvarande register för stroke; det är dock inte tillgängligt ännu. Båda registren är uppbyggda så att information hämtas från både patientregistret och dödsorsaksregistret och kombineras till insjuknandetillfällen. För både akut hjärtinfarkt<sup>11</sup> och för stroke<sup>12</sup> finns det också uppgifter om förstagångsinsjuknande. Definitionen på förstagångsinsjuknande är "akut hjärtinfarkt efter sju infarktfria år" respektive "stroke efter sju år utan vårdtillfälle för stroke". Tack vare att patientregistret är nationellt är det möjligt att kontrollera för vårdtillfällen på vilket sjukhus som helst i landet för att klassificera förstagångsinsjuknande i akut hjärtinfarkt respektive stroke.

Nedan beskrivs informationen som använts för att ställa samman tabeller och figurer om dels insjuknande (incidens), dels dödlighet (mortalitet) i hjärtinfarkt i ischemisk hjärtsjukdom respektive i stroke, som underlag för skattningen av antalet arbetsrelaterade fall i respektive sjukdom/diagnosgrupp.

Vi har använt data från hjärtinfarktregistret för att beskriva insjuknande och mortalitet i akut hjärtinfarkt, data från patientregistret och dödsorsaksregistret för att beskriva insjuknande och mortalitet i de övriga hjärt-diagnoserna samt data från stokerregistret för att beskriva insjuknade och mortalitet i stroke. Vi har också gjort egna beräkningar utifrån kombinationen av uppgifter i dessa sjukdomsregister och befolkningsuppgifter från

---

<sup>7</sup> En mer utförlig beskrivning av hur AF beräknas finns i vår tidigare rapport ((1), sid 7-8).

<sup>8</sup> [www.socialstyrelsen.se](http://www.socialstyrelsen.se), välj "statistik", följ länkar på denna webb-sida för att finna sjukdoms- och mortalitetsuppgifter som kan tas ut för olika geografiska områden, fördelat på kön och över längre tidsserier. Såväl antalsuppgifter som åldersstandardiserade incidens- och mortalitetstal finns; [www.scb.se](http://www.scb.se) har befolkningsuppgifter i tabeller, både äldre uppgifter och aktuella.

<sup>9</sup> uppgift från Socialstyrelsens hemsida [www.socialstyrelsen.se](http://www.socialstyrelsen.se); slutenvårdsstatistik.

<sup>10</sup> [www.socialstyrelsen.se](http://www.socialstyrelsen.se), välj "statistik", därefter "databaser" samt länk "hjärtinfarkter".

<sup>11</sup> icd-kod I21, I22 (enligt icd10) eller 410 (enligt icd9).

<sup>12</sup> icd-kod I61, I63, I64 (enligt icd10) eller 431, 434, 436 (enligt icd9).

Statistiska centralbyrån. Valen av de olika datakällorna motiveras tillsammans med beskrivningen av dem.

### **Akut hjärtinfarkt – Hjärtinfarktregistret**

Hjärtinfarktregistret ger information om antalet personer som insjuknat i hjärtinfarkt under ett visst år, oavsett utgång (överlevt infarkten eller avlidit på grund av den). Dessutom finns uppgift om antal personer som insjuknat i sin första hjärtinfarkt. Vi har valt att använda måttet "förstagångsinsjuknande" ur hjärtinfarktregistret. Antal förstagångsinsjuknande är ett skattat värde som åstadkoms genom att man definierar av "nya" fall av akut hjärtinfarkt, som inte haft något slutenvårdstillfälle med denna diagnos under de närmast föregående sju åren som förstagångsinsjuknande. Med den definitionen bedömer Socialstyrelsen att ca 9 procent av förstagångsfallen är återinsjuknanden (reinfarkter).

I hjärtinfarktregistret används följande definition av förstagångsfall av akut hjärtinfarkt: "Incidentia fall med akut hjärtinfarkt som huvud- eller bidiagnos vid ett slutenvårdstillfälle eller diagnosen akut hjärtinfarkt som underliggande eller multipel dödsorsak. Med akut hjärtinfarkt avses här diagnoskoderna 410 (enligt Icd9), I21 eller I22 (enligt Icd10)."

Dödsorsaksregistret ger information om antalet "... personer som avlidit med diagnosen akut hjärtinfarkt som underliggande eller multipel dödsorsak. Med akut hjärtinfarkt avses här diagnoskoderna 410 (enligt Icd9), I21 eller I22 (enligt Icd10)." I vår första rapport använde vi bara information från dödsorsaksregistret (3) men då går det alltså inte att särskilja förstagångs- insjuknande från återinsjuknande.

### **Kronisk ischemisk hjärtsjukdom – patientregistret och dödsorsaksregistret**

Det är alltså bara för diagnosen akut hjärtinfarkt som det finns särskilda registeruppgifter om förstagångsinsjuknande. För övriga hjärt-diagnoser gäller kombination av uppgifter i patientregistret och dödsorsaksregistret. Patientregistret ger data om antal personer som slutenvårdats med en viss diagnos som huvuddiagnos under året (varje individ räknas bara en gång per år med en och samma diagnos).<sup>13</sup> Dödsorsaksregistret ger uppgift om antal personer som avlidit med en viss diagnos som underliggande dödsorsak.

Sjukdomstillståndet kronisk ischemisk hjärtsjukdom är inte helt skilt från diagnosen akut hjärtinfarkt; i vissa fall kan det vara en följd av tidigare hjärtinfarkt, och en person med kronisk ischemisk hjärtsjukdom kan få en infarkt. I vår tidigare rapport beräknade vi antalet dödsfall i kronisk ischemisk hjärtsjukdom om AF skulle vara densamma som för akut hjärtinfarkt.<sup>14</sup>

### **"Strokeregistret"**

Socialstyrelsen håller på att färdigställa ett register över förstagångsinsjuknande i stroke, uppbyggt efter samma principer som hjärtinfarktregistret. Kvalitetskontroll av registeruppgifterna pågår för närvarande inför publicering på motsvarande sätt som hjärtinfarktregistret. Enligt uppgift från Socialstyrelsen visar kontrollresultaten på god

---

<sup>13</sup> "Antal vårdade patienter med fördelning på kön, ålder, hemortslän och huvuddiagnos enligt sjukdomsklassifikationen (ICD-10). ... Vid beräkning av antal patienter har varje unikt personnummer räknats endast en gång per år, diagnosgrupp och per geografiskt område." från Socialstyrelsens hemsida, Statistik över diagnoser i slutenvård från patientregistret 1998 och framåt.

<sup>14</sup> Om vi känner till antalet arbetsrelaterade dödsfall i kronisk ischemisk hjärtsjukdom och i akut hjärtinfarkt kan de adderas för att ge totala antalet arbetsrelaterade dödsfall i dessa diagnoser. På grund av överlappning kan däremot inte insjuknade i akut hjärtinfarkt adderas med till exempel prevalensen i kronisk ischemisk hjärtsjukdom.

registerkvalitet. Vi har fått ta del av dessa data och använt dem som underlag i denna rapport. Socialstyrelsen framhåller dock att materialet ännu inte är deras officiella strokestatistik utan får betraktas som en sammanställning av diagnoser för stroke i patientregistret och dödsorsaksregistret.<sup>15</sup> Med den reservationen i minnet kommer vi ändå att använda beteckningen "strokeregistret" för dessa uppgifter, för att underlätta läsandet och se likheterna med hjärtinfarktregistret.

I materialet representeras utfallet "stroke" av tre diagnoser: hjärnblödning (I61), cerebral infarkt (I63) och akut cerebrovaskulär sjukdom, ej specificerad som blödning eller infarkt (I64)<sup>16</sup>. Andelen fall i den sista diagnosen (I64) utgör ca 7 % av "stroke" år 2007 i detta material (7,5 % bland kvinnor, 6,9 % bland män). Informationen i "strokeregistret" svarar alltså väl mot de diagnoser för vilka det finns resultat från arbetsmiljöstudier.

### 3.2 Sjukdomsburda mätt med DALYs

För att värdera betydelsen av möjliga förebyggande åtgärder och göra hälsokonsekvensanalyser används ibland måttet "funktionsjusterade levnadsår" (DALYs, Disability Adjusted Life Years). DALYs är tillämpligt på befolkningsnivå och gör det möjligt att jämföra "bördan" av olika sjukdomar. Såväl nationella som internationella projekt har genomförts för att skatta och jämföra sjukdomsburda inom Sverige – se till exempel (4) (3) – och mellan länder och regioner. Se till exempel (5).

DALYs beräknas per diagnos eller sjukdomstillstånd genom att summera måtten "antalet förlorade levnadsår" och "antalet levnadsår med funktionsnedsättning" för en större grupp människor (befolkning, del av befolkning etc.). För att skatta antal DALYs för ett visst ohälsotillstånd behövs information om incidens, mortalitet och förväntad återstående livslängd i olika åldersgrupper och (i regel) för kvinnor och män separat. Dessutom behövs mått på den funktionsnedsättning som sjukdomen ger hos dem som insjuknat samt uppgift om förväntad tid till tillfrisknande eller död. Slutligen behöver man bestämma ett så kallat diskonteringsvärde, det vill säga hur mycket större hälsoförlust man anser att ett ohälsaår "idag" innebär, jämfört med hälsoförlusten under ett ohälsaår "någon gång i framtiden". Tre procent är ett vanligt diskonteringsvärde.

För svenska förhållanden finns uppgifter om incidens och mortalitet i Socialstyrelsens hälsodataregister. Data på "förväntad återstående livslängd" kan hämtas från Statistiska centralbyråns hemsida<sup>17</sup>. Däremot är det betydligt svårare att finna relevanta uppgifter om "graden av funktionsnedsättning". Proceduren för att "bestämma" graden av funktionsnedsättning för ett visst tillstånd är omständlig, oavsett vilken av de alternativa metoderna som tillämpas. Se (6) (7).

WHO har utvecklat ett verktyg för att beräkna sjukdomsburda på nationell, regional eller lokal nivå. Programmet kallas National Burden of Disease toolkit och kan laddas ner från WHO:s hemsida<sup>18</sup>.

I samråd med uppdragsgivaren har vi avstått från att skatta DALYs för arbetsrelaterad hjärtkärlsjukdom på grund av bristen på tillförlitliga uppgifter om graden av funktions-

---

<sup>15</sup> Max Köster, personlig kommunikation december 2012

<sup>16</sup> diagnoskoder enligt ICD10 inom parentes

<sup>17</sup> [www.scb.se](http://www.scb.se), databastabell "återstående livslängd efter kön och ålder" som finns under befolkningsstatistik

<sup>18</sup> se [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/tools\\_software/en/index.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/tools_software/en/index.html)

nedsättning för de aktuella diagnoserna (stroke, hjärtinfarkt och kronisk ischemisk hjärtsjukdom).

## 4. Arbetsmiljöfaktorer som orsak till stroke

En ökad risk för stroke på grund av faktorer i arbetsmiljön har diskuterats i litteraturen. Vi har via databaser (Medline/Pubmed) sökt arbeten som rör detta samband (söktermer "stroke" and "work", or "occupation" or "job"). Bland de listade artiklarna har vi läst arbeten som vi uppfattat som relevanta utifrån titel och/eller abstrakt. Vi har sedan via relevanta artiklars litteraturlistor sökt ytterligare referenser och på faktorer i arbetsmiljön som kommit upp (till exempel "stroke" och "stress"). Vår sökning uppfyller inte helt kriterier för systematisk översikt (vi redovisar till exempel inte alla fynd och gör inte en detaljerad beskrivning av varje relevant arbete). Vi bedömer den dock tillräcklig för att identifiera faktorer i arbetsmiljön som diskuterats som orsak till stroke och vilken storleksordning på risk som redovisas. Vi har sedan tabellerat arbetsmiljöfaktorer som kan vara aktuella, (tabell 4.1) och sedan försökt bedöma AF (attributable fraction= andel av fallen som kan tillskrivas arbetsmiljöfaktorn). Varje faktor beskrivs i ett separat avsnitt nedan.

Stroke och cerebrovaskulär sjukdom används ofta synonymt i Sverige. Dessa sjukdomar brukar i sin tur uppdelas i ischemiska tillstånd (bristande blodtillförsel till exempel beroende på arteroskleros eller en emboli/propp) och blödningar som i sin tur indelas i blödningar inne i hjärnan och sådana som sker mellan hjärnans hinnor. De sistnämnda kan indelas i Subarachnoidalblödning och subduralhematom. Subduralhematom räknas i allmänhet inte till gruppen "stroke" och uppkommer nästa uteslutande på grund av trauma. Det finns ytterligare sjukdomar som kan drabba hjärnans blodkärl som inte avhandlas här, till exempel arteriter. Denna översikt redovisar kunskap kring ischemiska tillstånd och blödningar inne i hjärnan.

Faktorer som är väl etablerade orsaker till stroke är högt blodtryck, rökning, rubbning av blodfetter (till exempel höga nivåer av kolesterol), diabetes, vissa rubbningar av hjärtrytmen till exempel förmaksflimmer och förträngningar av blodkärl som leder till hjärnan (till exempel karotisstenos) (8). Det är oklart om subarachnoidalblödningar kan ha samband med faktorer i arbetsmiljön.

Antalet studier kring skiftarbete/oregelbunden arbetstid och stroke är ganska få. Däremot finns ett betydligt större antal studier kring "stress" och stroke. I en del studier skiljer man ut stress i arbetslivet, i andra beskriver man sambanden med stress utan att göra åtskillnad på vad som är orsak till stress. Definitionen på stress varierar också mellan studierna, från någon enstaka fråga (till exempel "Have you experienced permanent stress (defined as a feeling of tension, irritability, or anguish) during the last year?" [9]) till flera frågor baserade på någon modell över stress (till exempel krav-kontrollmodellen). Det finns också studier kring socioekonomisk grupp och stroke. Dessa studier har i allmänhet tesen att stroke är vanligare i lägre socioekonomiska grupper och flertalet visar att så är fallet. Orsaken till att personer i lägre socioekonomiska grupper har en högre risk kan bero på att etablerade riskfaktorer (till exempel rökning och hypertoni) är vanligare i dessa grupper (en förklaring som man tycks vara förhållandevis överens om i litteraturen), men också på att personer i lägre socioekonomiska grupper är mer utsatta för riskfaktorer i arbetet, till exempel "stress" (olika uppfattningar/ resultat framkommer i litteraturen [10, 11]). Nedan ges en kortfattad beskrivning av studier som vi uppfattat som relevanta och vi uppdelar dem på studier om "stress" respektive "skiftarbete"

Tabell 4.1 Studier kring stress respektive skiftarbete och stroke. (Siffrorna inom parentes hänvisar till referenslistan sidan 77.)

Faktor som studerats	Studier som funnit ökad risk för stroke	Studier som inte funnit ökad risk för stroke
Skiftarbete	(12, 13)	(14, 15)
"Stress"	(11, 16-20)	(10)
Lågt socialt stöd	(17)	
Job strain	(16)	
Höga krav	(11, 13)	
Låg kontroll	(13, 21, 22)	

## 4.1 Stroke och stress

*Stress är ett begrepp som används på många sätt också inom forskningen. Det kan avse svar på frågan "upplever du stress?". Det kan vara frågor om höga krav, låg kontroll, bristande uppskattning eller en kombination av dessa liksom situationer där utomstående har värderat förekomsten av stress utifrån arbetsuppgifter med mera. Med job strain avses låg kontroll i kombination med höga krav (se avsnitt 5.1)*

En av de större studierna kring uppkomst av stroke på senare år är "interstroke" (23). Där mättes psykosocial stress via ett frågeformulär (frågan beskrivs som "a combined measure of general stress at home and in the workplace (permanent or several periods of stress vs no or some periods of stress in the past year") och man fann att AF<sup>19</sup> var 4,6 % (99 % CI 2,1-9,6 %). Studien är en fall-kontrollstudie omfattande 3 000 fall och lika många kontroller från 22 länder (Argentina, Australien, Brasilien, Canada, Chile, China, Colombia, Kroatien, Danmark, Ecuador, Tyskland, Indien, Iran, Malaysia, Moçambique, Nigeria, Peru, Filippinerna, Polen, Sydafrika, Sudan, Uganda). Man utredde inte riskerna specifikt för arbete, så uppskattningen av AF gäller stress både i arbete och i annan miljö (hem/fritid).

I en finsk studie av kvinnor (ålder 18-65 år) fann man att höga krav i arbetet var en riskfaktor för stroke (AF= 14,9 %), medan brist på kontroll inte visade något tydligt samband med stroke (11). De med låga krav och hög kontroll hade lägst risk, medan de med job strain<sup>20</sup>, låga krav och låg kontroll liksom de med höga krav och hög kontroll hade ökad risk.

En japansk studie följde upp drygt 6 500 personer som svarat på ett frågeformulär (16, 24). Totalt inträffade 147 fall av stroke (91 bland männen och 56 bland kvinnorna). För män fanns ett statistiskt signifikant samband med job strain (RR=2,85, 95 % CI 1,2-6,4) jämfört med de som hade "low strain". Riskens storlek bland de med aktivt och passivt arbete var 2,1 respektive 2,3, men den var inte statistiskt signifikant ( $p>0,05$ ). Man diskuterar också ökad risk särskild bland män i "non-manager" arbeten, medan det hos kvinnor fanns en tendens till det motsatta (ökad risk i manager yrken). Studien har förhållandevis låg power.

<sup>19</sup> AF, (attributefraction) den andel av sjukligheten som skulle kunna förebyggas om faktorn eliminerades

<sup>20</sup> Begreppet job strain och komponenterna krav och kontroll beskrivs närmare i avsnitt 5.1.

En svensk studie följde upp kvinnor som besvarat ett frågeformulär där frågor om "stress" förekom (10). Totalt inträffade 200 fall av stroke. Man fann inget samband mellan stroke och krav (RR=0,9), kontroll (RR=1,0) eller job strain (RR=1,2, 95 % CI 0,8-1,9) i arbetet.

En svensk studie omfattande drygt 7 700 män och kvinnor som fyllt i ett frågeformulär undersökte förekomsten av stroke (totalt 136 fall) (17). För kvinnor såg man ett samband mellan stroke och lågt socialt stöd i arbetet (RR=1,8, 95 % CI 1,05-3,10). Det fanns ingen motsvarande riskökning bland män och heller inget samband med job strain för män eller kvinnor.

En svensk studie baserad på folk- och bostadsräkningen 1990 klassificerade graden av kontroll i arbetet baserat på yrkestiteln och studerade sedan förekomsten av död i stroke mellan 1990 och 1995 (21). Det fanns ett samband mellan låg kontroll och stroke bland kvinnor (RR=1,5, 95 % CI 1,16-2,09), men inte bland män (RR=0,91, 95 % CI 0,73-1,14). Samme författare studerade också incidens av stroke mellan 1991-2003 i samma grupp och fann då en ökad risk bland dem med låg kontroll och ungefär samma risk bland kvinnor och män (RR= 1,21, 95 % CI 1,14-1,29 respektive 1,15 1,11-1,19) (22).

En svensk fall-kontroll-studie av stroke (65 fall) studerade psykosociala arbetsmiljöfaktorer med job content questionnaire (18). Man fann ett samband med organisationsförändring men inte med job strain. Studien är dock liten och har därmed låg power.

En dansk studie av chaufförer (buss, taxi och tunga fordon) fann en ökad risk för stroke (RR=1,32, 95 % CI 1,21-1,41) jämfört med genomsnittet för yrkesaktiva personer i Danmark (20). Risken var något högre för ischemisk stroke och högre för chaufförer inom Storköpenhamn jämfört med övriga Danmark. Författarna menar att förklaringen till ökningen kan sökas i ökad psykosocial stress, långa arbetstider, övervikt och rökning (studien har inte kunnat ta hänsyn till eventuella skillnader i rökvanor).

En finsk studie baserad på folk- och bostadsräkningen 1975/80 klassificerade exponeringen hos män beroende på yrke (13). Man fann ett signifikant samband mellan låg kontroll och stroke (RR=1,19, 95 % CI 1,05-1,36; AF 3,0 %). Den relativa risken för stroke hos dem med hög arbetsbelastning var 1,13 (95 % CI 0,84-1,53; AF=1 %). I studien studerades också sambandet med vissa kemiska exponeringar (arsenik, kadmium, bly, organiska lösningsmedel och diesellavgaser) utan att några statistiskt säkerställda ökning kunde påvisas ( $p > 0,05$ ).

En svensk studie där 7 457 män svarat på en fråga om upplevd stress (ej specificerad om det avsåg arbete eller ej) följdes och man fann ett samband mellan upplevd stress och stroke (RR=1,25, 95 % CI 1,03-1,51) (19).

En svensk fall-kontroll-studie där 600 fall av stroke och lika många i en kontrollgrupp tillfrågades om de upplevt psykologisk stress under senaste året (ospecificerat om det avsåg arbete eller ej) (25). Det fanns ett samband mellan upplevd psykologisk stress och stroke (OR=3,49, 95 % CI 2,06-5,93). Det motsvarar AF på 15 % ( $[126/600] * [3,49-1] / 3,49$ )

En svensk studie följde 13 609 personer som svarat på ett frågeformulär där det fanns frågor om stress (ej specificerad om det avsåg arbete eller ej) under senaste året eller senaste fem åren (9). Man fann samband mellan hög stress och stroke (RR totalt 1,29, 95 % CI 1,04-1,60; män RR=1,25, 95 % CI 0,97-1,58, kvinnor RR=1,48, 95 % CI 0,83-2,65).

En översiktsartikel diskuterar exponeringar i nära anslutning till ischemisk stroke som möjliga utlösande faktorer däribland stress (26). Man fann bara en studie och den indikerade att stress (ej specificerad om det avsåg arbete eller ej) skulle kunna vara en utlösande faktor till stroke. Slutsatsen var att kunskapen var otillräcklig för att säkert uttala sig om stress är en "trigger" för stroke.

## 4.2 Stroke och skiftarbete

En svensk fall-kontroll-studie fann inget samband mellan att arbeta skift och ischemisk stroke (män OR=1,2, 95 % CI 0,6-2,3; kvinnor OR=1,0, 95 % CI 0,6-1,8) (14).

En amerikansk studie av sjuksköterskor fann ett samband mellan ischemisk stroke och roterande nattskift (12). Risken ökade med ökat antal år med nattskift (RR ökade med 4 % per 5 års nattskiftsarbete). För gruppen som jobbat minst 30 år med nattskift var relativa risken 1,3 (95 % CI 1,0-1,7) när alla fall av ischemisk stroke inkluderades, medan risken sjönk till 1,11 (95 % CI 0,78-1,57) om endast de med fastställd ischemisk stroke ingick i analysen.

En svensk studie jämförde risken för ischemisk stroke hos manliga skift- och dagtidsarbetare inom pappers- och pappersmasseindustri (15). Stroke var vanligare hos skiftarbetare (RR=1,56, 95 % CI 0,98-2,51).

En finsk studie baserad på folk- och bostadsräkningen fann en ökad risk för stroke hos dem som arbetade två-skift kväll (RR=1,19, 95 % CI 1,01-1,39) eller treskift (RR=1,06, 95 % CI 0,86-1,31) jämfört med dem som arbetade regelbunden dagtid (13). Beräknad AF på dessa risktal blev 10,5 % (två- och treskift kombinerat).

## 4.3 Stroke och övriga arbetsmiljöfaktorer

Det finns också studier som funnit samband mellan stroke och exponering för kolsvavla (koldisulfid) (27, 28). Kolsvavla förekommer som råvara industriellt huvudsakligen vid tillverkning av viskos (Rayon©). Såvitt vi vet är exponering för kolsvavla mycket ovanlig i dagens svenska arbetsliv, varför vi inte närmare har utrett storleken på en eventuell överrisk.

En finsk studie (beskriven ovan) studerade förutom stressrelaterade faktorer också exponering för arsenik, kadmium, bly, organiska lösningsmedel och dieselavgaser utan att några statistiskt säkerställda ökning kunde påvisas ( $p > 0,05$ ) (13). Studien är stor och baseras på data från allmänbefolkningen, vilket gör att man både får ganska hög precision på sina riskestimater och kan räkna ut AF<sup>21</sup>. För samtliga ovanstående exponeringar var relativa risken över 1,0 (punkttestimatet varierade mellan 1,04-1,24 och övre gränsen för konfidensintervallen låg mellan 1,24-1,55). AF (punkttestimat) baserat på relativa risken varierade från 0,1-2,3 (högst estimat för dieselavgaser, de övriga varierade mellan 0,1-0,9)

En svensk studie av byggnadsarbetare studerade om exponering för damm, asfaltrök, trädamm, irriterande gaser, dieselavgaser eller metallrök (bland annat svetsrök) hade samband med stroke utan att finna några statistiskt säkerställda samband ( $p > 0,05$ ) (29). Studien är relativt stor och har därmed hög power. De 95-% konfidensintervallen för relativa riskerna låg, utom i ett fall, mellan 0,9-1,2 (asfaltrök RR=1,18, 95 % CI 0,86-1,58).

---

<sup>21</sup> AF (=attributable fraction, den andel av sjukdomsfallen som skulle undvikits om inte faktorn förekommit)



Dessa studier talar emot att de studerade kemiska exponeringarna skulle vara en betydelsefull faktor för uppkomst av arbetsrelaterad stroke. Man måste dock vara försiktig med att helt utesluta ett samband, eftersom låg precision i exponeringen mest sannolikt leder till en underskattning av risken. Den svenska studien gjorde en jämförelse inom gruppen byggnadsarbetare, varför även "kontrollgruppen" hade en viss yrkesmässig bakgrundsexponering för vissa exponeringar vilket kan underskatta risken.

#### 4.4 Diskussion

Det finns således ett flertal studier som indikerar att stress i vid bemärkelse skulle vara en riskfaktor för stroke. Bilden är dock inte entydig och metoderna som man använt för att "karaktisera" stress varierar mellan studierna. Vissa studier gör skillnad på "stress" i arbetslivet och annan stress, medan andra studier inte studerar arbetslivets stress separat. Om man har strikta krav på vad som ska klassificeras som en etablerad riskfaktor torde knappast "stress" kategoriseras som en riskfaktor. Det finns dock en övervikt av studier som visar på ett samband. Studier som inte visar på något samband har ibland ganska låg power (vilket också en del studier som visar på samband har). Om man skulle försöka skatta en eventuell risks storlek så blir den beroende på vilken studie man väljer. Den enda studie som beräknat andel av fall i befolkningen som tillskrivs arbetsrelaterad "stress" är studien av Kivimäki et al där 14,9 % av fallen bland kvinnor i åldern 18-65 år tillskrevs höga krav i arbetet. Flera studier finner relativa risker i storleksordningen 1,2-1,5. Toivanen fann att låg kontroll var en riskfaktor, och baserat på den studien så skulle 2 % bland kvinnor och 1 % bland män kunna tillskrivas låg kontroll (kvinnor 32,3 % exponerade och RR=1,07; män 18,5 % respektive RR=1,08; se bil 5).

Kunskapen om sambandet mellan skiftarbete och stroke är undersökt endast i få och delvis motsägande studier. Kunskapsläget är därför osäkert. En studie visar en relativ risk på 1,5 för ischemisk stroke på grund av nattarbete (15). Andelen av befolkningen som jobbar natt varierar beroende på hur det mäts, men om man uppskattar att 10 % av befolkningen arbetat natt under några år av sitt yrkesliv kommer cirka 5 % att kunna tillskrivas sådan risk (AF= 5 %).

Om 15 % av alla fall av stroke skulle bero på arbetet skulle det motsvara drygt 50 dödsfall per år bland kvinnor i åldern 25-74 år. Motsvarande antal för män är 79 fall per år. Om 1 % beror på arbetet blir motsvarande antal 3 fall för kvinnor och cirka 5 fall för män. Antalet insjuknade blir 554 fall för 15 % bland kvinnor och 907 fall bland män. För 1 % blir det 37 respektive 60 fall.

Tabell 4.2 antal dödsfall i arbetsrelaterad stroke (ICD 10: I61, 163 och I64) beräknat på en AF på 1 % och 15 % och dödligheten 2007.

	Totalt antal dödsfall 2007			Beräknat på AF = 1 %			Beräknat på AF = 15 %		
	25-44 år	45-64 år	65-74 år	25-44 år	45-64 år	65-74 år	25-44 år	45-64 år	65-74 år
<b>Kvinnor</b>	7	93	234	0,1	0,9	2,3	1,1	14,0	35,1
<b>Män</b>	21	173	324	0,2	1,7	3,2	3,2	26,0	48,6
<b>Samtliga</b>	<b>28</b>	<b>266</b>	<b>558</b>	<b>0,3</b>	<b>2,6</b>	<b>5,5</b>	<b>4,3</b>	<b>40,0</b>	<b>83,7</b>
<b>25-74 år</b>		<b>852</b>			<b>8,4</b>			<b>128,0</b>	

Tabell 4.3 Antal nya fall (incidens) i arbetsrelaterad stroke (ICD 10: I61, 163 och I64) beräknat på en AF på 1 % och 15 % och dödligheten 2007.

	Totalt antal nya fall 2007			Beräknat på AF = 1 %			Beräknat på AF = 15 %		
	25-44 år	45-64 år	65-74 år	25-44 år	45-64 år	65-74 år	25-44 år	45-64 år	65-74 år
<b>Kvinnor</b>	200	1 444	2 050	2,0	14,4	20,5	30,0	216,6	307,5
<b>Män</b>	277	2 735	3 031	2,8	27,4	30,3	41,6	410,3	454,7
Samtliga	477	4 179	5 081	4,8	41,8	50,8	71,6	626,9	762,2
<b>25-74 år</b>		<b>9737</b>			<b>97,4</b>			<b>1461</b>	

## 5. Hjärtinfarkt och förekomst av riskfaktorer i olika näringsgrenar

Här belyses de faktorer som framkom ur den tidigare rapporten som betydelsefulla när det gäller arbetsmiljöns påverkan på risken för akut hjärtinfarkt. De är job strain, skiftarbete, motoravgaser, andra förbränningsavgaser och passiv tobaksrökning. Utifrån dessa data görs också en bedömning av hur de arbetsrelaterade dödsfallen i akut hjärtinfarkt fördelas mellan olika branscher.

### 5.1 Job strain

En av dem som tidigt lanserade begreppen krav respektive kontroll i arbetssituationen som betydelsefulla faktorer för hälsan var den amerikanske sociologen Robert Karasek. Hans hypotes var att höga (psykiska) krav samtidigt med lågt inflytande (liten kontroll) över sin arbetssituation innebär en ökad risk för sjukdom/besvär. Det var grunden för den så kallade krav-kontroll-modellen, som testats empiriskt i många undersökningar. Det finns vetenskapliga belegg för att exponering för job strain (dvs. kombinationen av höga psykiska krav och lågt inflytande) ökar risken för hjärtinfarkt och att det är en riskfaktor för belastningsbesvär (värk i nacke/axlar/skuldror, rygg). Mycket av underlaget för dessa slutsatser kommer från svenska undersökningar, där professor Töres Theorell, Karolinska institutet, varit föregångare.

För kombinationen krav och kontroll i arbetet finns fyra "nivåer": låga krav och hög kontroll (avspänt), höga krav och hög kontroll (aktivt), låga krav och låg kontroll (passivt) samt höga krav och låg kontroll (job strain eller anspänt).

Psykiska krav och kontroll i arbetet mäts med frågeformulär. Det finns idag inget standardiserat frågeformulär som alla använder, utan olika varianter av formulär förekommer liksom olika sätt att beräkna och klassificera vad som till exempel är job strain. De flesta bedömningar bygger på någon form av intern gradering, till exempel är olika former av percentilberäkningar vanliga. Nedan ges några exempel:

Ett ganska ofta använt formulär har sammanlagt elva frågor om krav/kontroll; fem som speglar kravdimensionen och sex som speglar dimensionen inflytande eller beslutsutrymme. Svaren på frågorna summeras till en kravpoäng och en kontrollpoäng för varje person i undersökningen. (Högsta möjliga kravpoäng=20, lägsta kravpoäng=5; högsta kontrollpoäng=24, lägsta kontrollpoäng=6.). "Brytpunkten" för vad som är höga krav respektive låg kontroll bestäms utifrån percentiler på basis av den undersökta gruppens svar. För krav-poängen bestäms till exempel 75:e percentilen (= det värde som "drar gränsen" för de 75 % lägsta kravpoängvärdena), för kontroll-poängen bestäms 25:e percentilen (= det värde som "drar gränsen" för de 25 % lägsta kontrollpoängvärdena). Den som samtidigt har både höga krav och låg kontroll anses vara exponerad för job strain. Metoden att beräkna brytpunkt innebär att den blir beroende av vilken grupp som undersökts. I en studie i Norrland (2003) till exempel användes de 11 frågor som framgår av fig. 5.1. De personer, vars kravpoäng var högre än 75:e percentilen samtidigt som deras kontrollpoäng var lägre än 25:e percentilen, kategoriserades som exponerade för job strain.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> (Värdet på 75:e percentilen för kravpoängen blev 14,174. Värdet på 25:e percentilen för kontrollpoängen blev 15,934. Det betyder att alla personer i undersökningen som har en kravpoäng större än 14,174 och samtidigt en kontrollpoäng som är lägre än 15,934 (definitionsmissigt) är utsatta för job strain.)

I den svenska studie som vår förra uppskattning av sambandet job strain och akut hjärtinfarkt baserades på, användes en definition där man bildade en kvot mellan "kravpoäng" från 5 frågor och "kontrollpoäng" från 6 frågor. De som hade ett kvotvärde över 75:e percentilen (kvot > 0,765) definierades som exponerade för job strain (30). Detta sätt att definiera job strain (den s.k. kvotmetoden) innebär att en person med mycket låga kontrollpoäng klassas som ha job strain om personen samtidigt har måttligt höga kravpoäng. Ytterligare analys av data i samma studie har dock visat att det finns en samverkan utöver kvoten, dvs. att en kvot som baseras på höga kravpoäng innebär en högre risk än samma kvot baserad på lägre kravpoäng (31).

	Nej, aldrig	Nej, sällan	Ja, ibland	Ja, ofta
Kräver ditt arbete att du arbetar mycket fort?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kräver ditt arbete att du arbetar mycket hårt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kräver ditt arbete en för stor arbetsinsats?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<hr/>				
Har du tillräckligt med tid för att hinna med arbetsuppgifterna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förekommer det motstridiga krav i ditt arbete?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Får du lära dig nya saker i ditt arbete?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<hr/>				
Kräver ditt arbete skicklighet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kräver ditt arbete påhittighet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innebär ditt arbete att man gör samma sak om och om igen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<hr/>				
Har du frihet att bestämma hur ditt arbete skall utföras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har du frihet att bestämma vad som skall utföras i ditt arbete?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Får du veta om du gör ett bra arbete?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figur 5.1 Exempel på frågor som använts för att bedöma förekomst av bl a job strain, se text.

En klassificering av krav och kontroll i olika yrken som ibland använts i internationella studier utgår från en svensk studie baserad på ULF (undersökning av levnadsvanor) från 1977 och 1979 (32). Den bygger på två frågor om krav och tolv frågor om kontroll/inflytande och gör ingen definition av job strain.

Ett större nordiskt frågeformulär har utvecklats och utvärderats för att mäta psykosocial arbetsmiljö. Det finns både i en kortare och längre version. Formuläret innehåller både frågor om krav och kontroll, men ger ingen vägledning för att beräkna job strain. Totalt finns 10 frågor om krav och åtta frågor om kontroll (33).

”The Job content questionnaire” (JCQ) utvecklades under 1980-talet för att mäta psykosocial belastning i arbetslivet (34). Formuläret innehåller totalt 49 frågor varav 19 avser kontroll/inflytande och 9 krav. Någon ”mall” för att beräkna job strain är inte publicerad.

Ett annat formulär är Copenhagen psychosocial questionnaire, som också översatts till svenska (35). Det finns i olika versioner där den kortaste innehåller 6 frågor om krav och 4 om kontroll. Någon algoritm för beräkning av job strain finns inte.

Några exempel på hur olika författare har definierat job strain i arbeten publicerade under 2011 finns i bilaga 4.

Ur svaren på frågor i arbetsmiljöundersökningarna har SCB konstruerat ett index baserat på ”krav” respektive ”kontroll” enligt nedan:

Ett index för ”krav” har bildats av följande fyra frågor:

- Tvungen att *varje vecka* dra in på luncher, arbeta över eller ta med jobb hem.
- Så stressigt att man *minst halva tiden* inte hinner prata om eller ens tänka på något annat än arbetet.
- Arbetet kräver *nästan hela tiden* uppmärksamhet och koncentration.
- Alldeles för mycket att göra, *instämmer helt/delvis*.

De som svarat enligt ovan (kursiverade svarsalternativen) på minst två av ovanstående fyra frågor anses vara utsatta för höga arbetskrav.

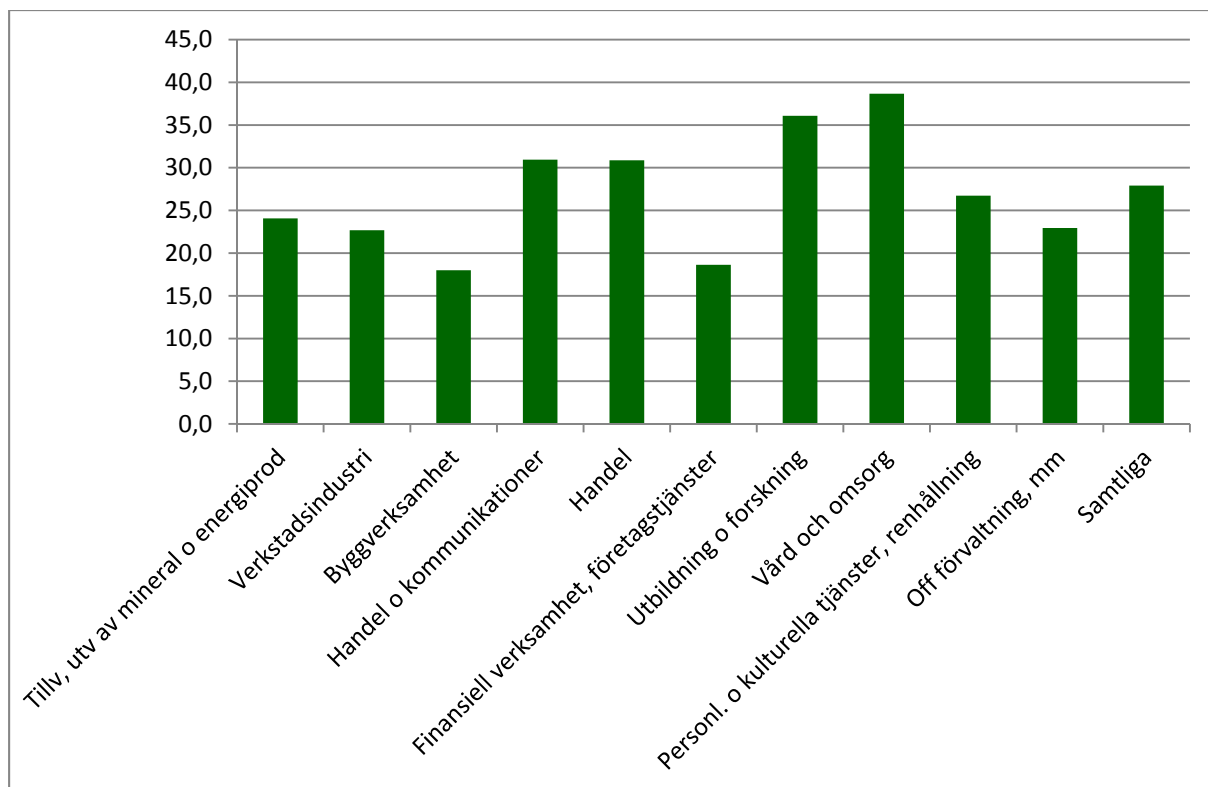
Ett index för egenkontroll/inflytande i arbetet har bildats av följande fyra frågor:

- Är för det *mesta inte/aldrig* med och beslutar om uppläggningsen av det egna arbetet.
- Kan för det *mesta inte/aldrig* själv bestämma när olika arbetsuppgifter ska göras.
- Har som *mest halva tiden* möjlighet att själv bestämma sin arbetstakt.
- Upplever att man har för lite inflytande, *instämmer helt/delvis*.

De som svarat enligt ovan (kursiverade svarsalternativen) på minst två av ovanstående fyra frågor anses här ha liten egenkontroll i arbete

Dessa index kombineras sedan i en fyrfältstabell så att de som har höga krav och liten kontroll anses ha ett jobb med hög anspänning (=job strain).

I figur 5.2 redovisas hur hög job strain varierar mellan olika näringsgrenar. Tyvärr är de flesta strata för små för att redovisas separat för kön av SCB. Vi redovisar resultaten för 2007 i figuren därför att antalet tomma celler är mindre än för motsvarande analys för 2009 (se även bilaga 3 där 2009 års värden finns).



Figur 5.2 Förekomst (%) av job strain i olika näringsgrenar 2007 enligt arbetsmiljöundersökningen (se text).

”Vård och omsorg” liksom ”utbildning och forskning” har högst förekomst av job strain. I arbetsmiljöundersökningen 2009 är näringsgrenarna indelade på något annorlunda sätt. Där framgår också att särskilt utbildningsområdet ligger högt liksom vård och omsorg. Inom utbildningsområdet hamnar nästan varannan person i gruppen som har job strain 2009 (44 %), medan i genomsnitt ungefär var fjärde person (26,9 %) hade job strain. Män hade i genomsnitt betydligt lägre förekomst av job strain än kvinnor (21 respektive 34 procent enligt 2009 års arbetsmiljöundersökning, se bilaga 3).

En analys på olika yrkesgrupper visar att hantverksyrken ligger lågt medan service-, omsorgs- och försäljningsarbete ligger högst. Övriga yrkesgrupper i arbetsmiljöundersökningarna har en likartad risk (bilaga 3).

Analyseras svaren på enskilda ”stress-frågor”, så finns betydande skillnader i rapporterad kontroll mellan olika näringsgrenar; jord- och skogsbruk och byggnadsindustri anger högre grad av kontroll än genomsnittet, medan hotell- och restaurang, vård/omsorg och transport upplever sämre kontroll. Kraven i olika näringsgrenar varierar också (se bilaga 3). Frågan om man kan ta lunchrast som planerat visar delvis ett annat mönster än frågorna om egenkontroll/inflytande, där de som arbetar i jord- skogsbruk förefaller ha minst möjligheter (se bilaga 3).

### Tidstrender

Analyseras förändringarna i enskilda ”stressfrågor” över tid (se bil 3) så är förändringarna små totalt över alla näringsgrenar under perioden 1997-2007 (År 2009 infördes en ny indelning av näringsgrenar varför jämförelser över tid är svåra att göra). Ser man på enskilda näringsgrenar och frågor förefaller utbildningssektorn ha fått något mindre inflytande. I

samma sektor tycks kraven på hem/luncharbete dock ha minskat mellan 2001-2003. Job strain mätt via krav-kontrollindex har inte förändrats nämnvärt mellan 2005 och 2009 (cirka 21 % för män och 34 % hos kvinnor, bilaga 3).<sup>23</sup> Förändringarna mellan olika yrkesgrupper förefaller också vara tämligen små under perioden 2005-2009. Jämförs olika näringsgrenar så har job strain ökat inom utbildningssektorn, bilaga 3.

### **Antal drabbade i olika yrken och näringsgrenar**

Det finns betydande problem med att uppskatta antalet drabbade, eftersom både måttet på job strain och statistiken är osäker. Vi gör därför ingen uppskattning av antalet fall per näringsgren eller yrke. För att kunna följa förändringar i job strain över tid i olika näringsgrenar och yrken behövs ett större urval än i nuvarande arbetsmiljöundersökningar. Särskilt angeläget synes det vara ifall man vill kunna särredovisa materialet med avseende på kön.

## **5.2 Skiftarbete**

Med skiftarbete avsågs tidigare vanligen två- eller treskift, medan permanent nattarbete inte ingick i den definitionen. Idag används termen "skiftarbete" i forskningen vanligen för att beteckna allt arbete som ligger utanför dagtid, dvs arbete på annan tid än vardagar 06-18.

I arbetsmiljöundersökningarna används ibland skiftarbete synonymt med arbete som innebär varierande arbetstider.

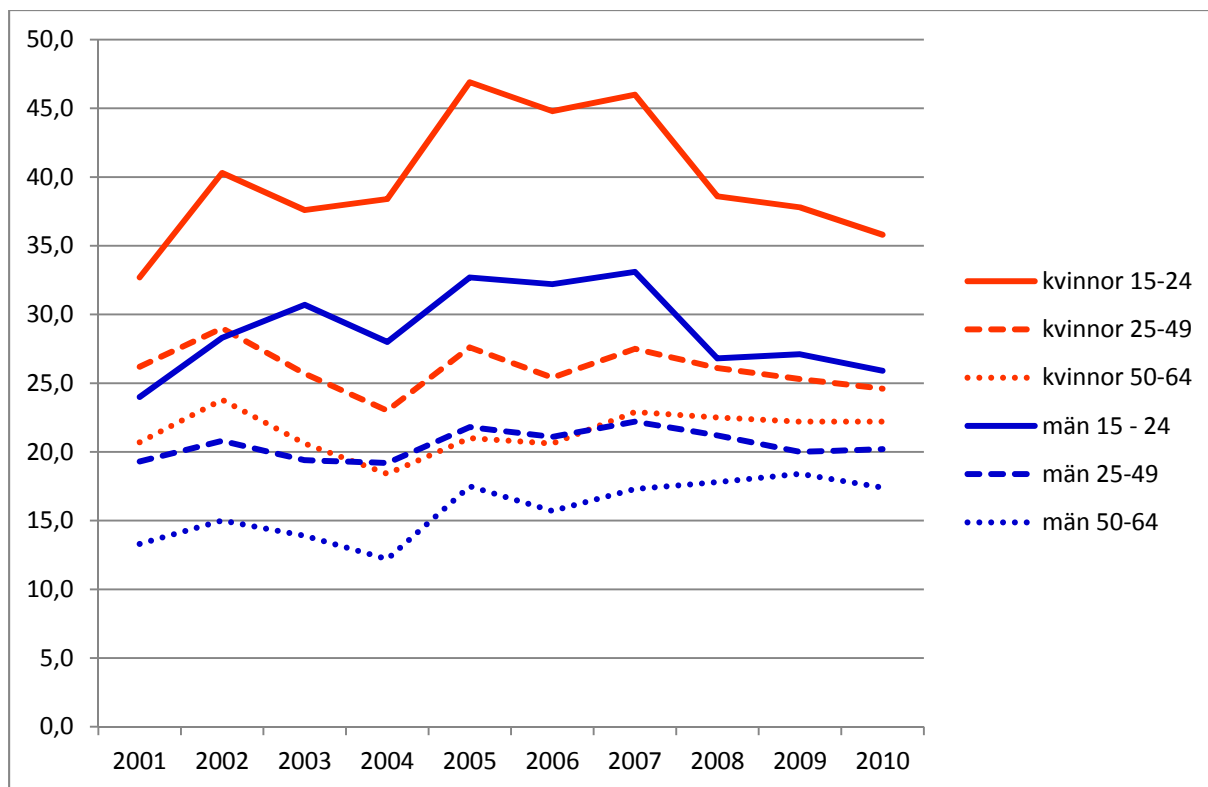
Arbetstidens förläggning ingår i arbetsmiljöundersökningarna som genomförs vartannat år (36). Dessa visar att arbete på enbart dagtid under vardagar nu förekommer hos cirka 60 % av de sysselsatta (59 % och 64 % bland män respektive kvinnor 2009). Det finns dock många olika varianter på andra arbetstider. Andelen som anger att arbete nattetid förekommer är cirka 12 % (10 och 14 procent bland män respektive kvinnor). Andelen som arbetar på obekvämtid har ökat. 1997 var det 21 % som angav att de inte jobbade dagtid, dvs. 79 % arbetade dagtid, medan enbart dagtid under vardagar förekom hos cirka 60 % 2009 (Frågorna 1997 och 2009 är något olika ställda varför det inte går att exakt avgöra graden av förändring.)

Andelen i olika näringsgrenar och yrken som inte arbetar enbart dagtid låg under perioden 1997-2003 tämligen konstant runt drygt 20 % (bilaga 5). Däremot fanns stora skillnader mellan olika yrken och näringsgrenar, till exempel hög förekomst inom hotell och restaurang, sjuk- och hälsovård samt transportsektorn. Det finns också yrken inom industri med hög andel som arbetar på icke dagtid till exempel processoperatörer (bilaga 5).

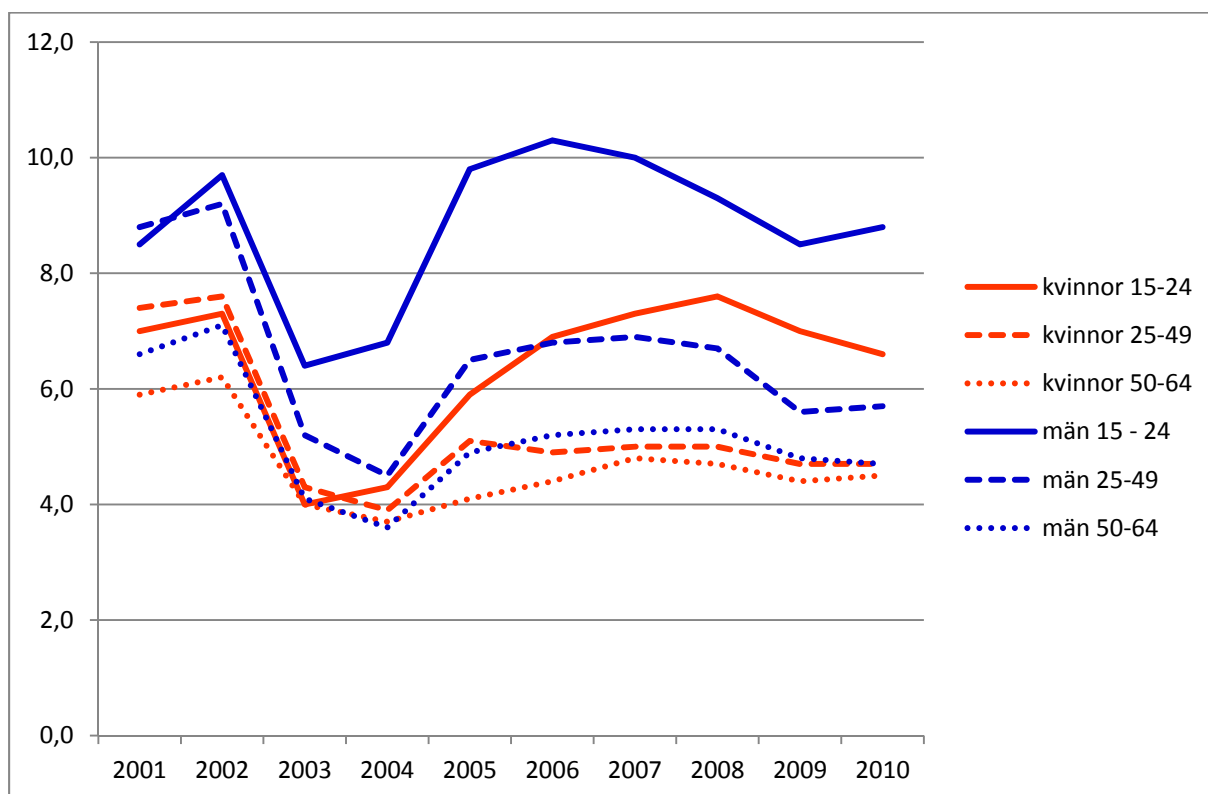
Förekomsten av skiftarbete har varierat under senaste decenniet, men det finns ingen tydlig trend, figur 1. Man kan ana en viss samvariation med den ekonomiska konjunkturen. Yngre kvinnor är den grupp där skiftarbete oftast förekommer, medan det är minst vanligt hos män över 50 år. Nattarbete är mer ovanligt än skiftarbete och det är vanligast bland de yngsta männen, figur 5.3.

---

<sup>23</sup> Det går inte att belysa förekomsten i olika näringsgrenar eller yrken uppdelat på både kön och åldersgrupp, då antalet personer i varje grupp är för få för att ge möjligheter att studera tidstrender (se bilaga 3).



Figur 5.3 Skiftarbete i olika åldersgrupper 2001-2010. Källa: Labour Force Survey, Eurostat, (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>)

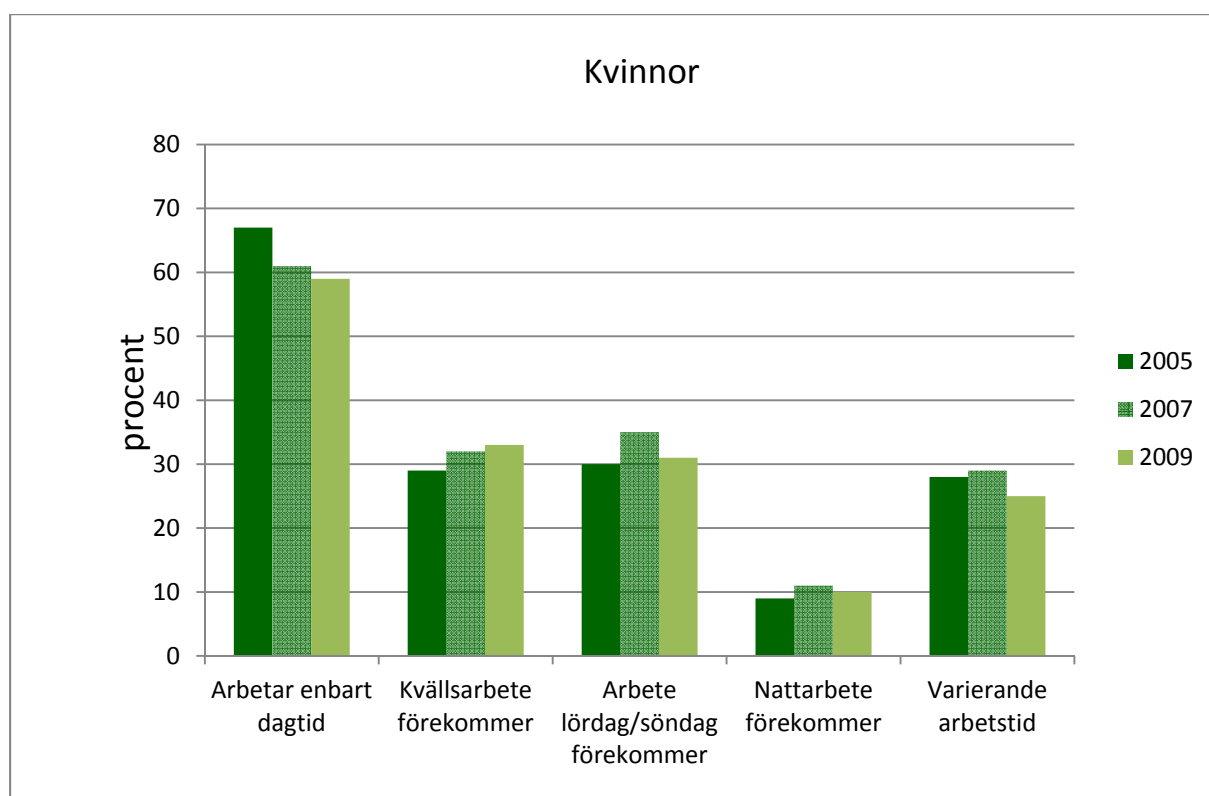


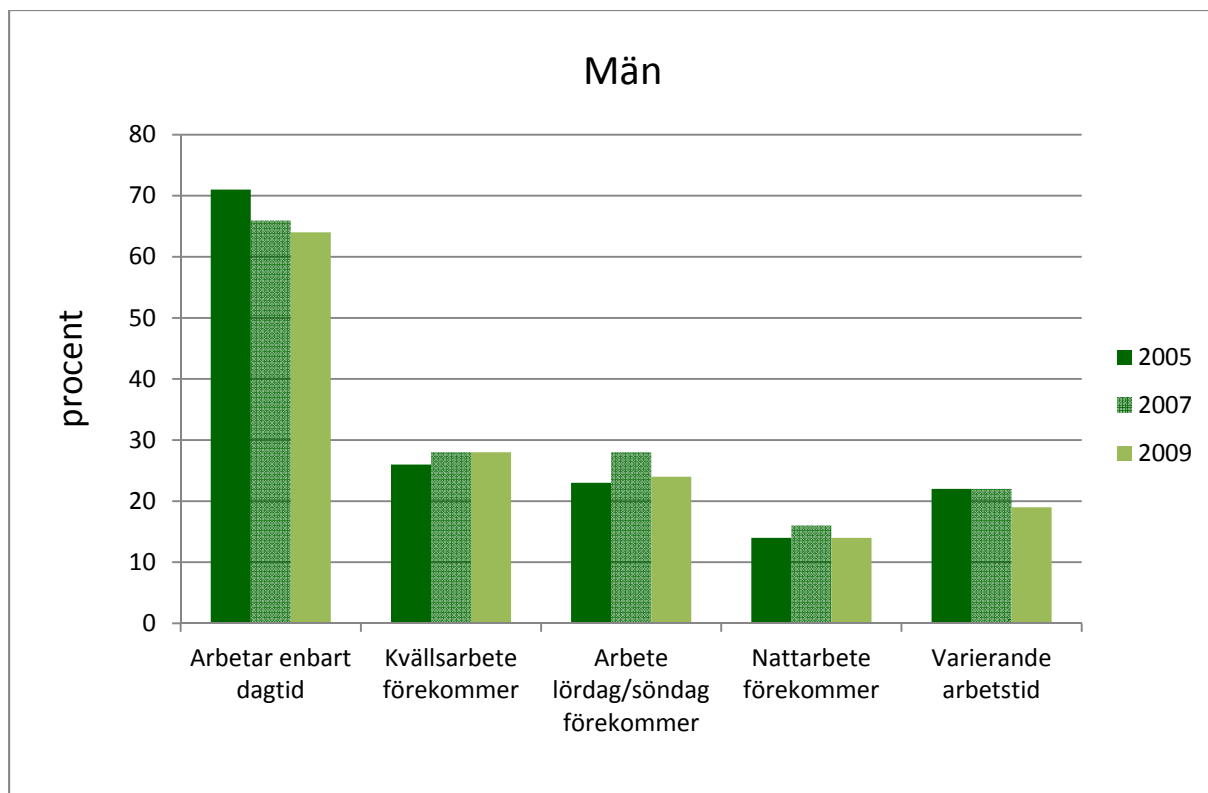
Figur 5.4 Förekomst av nattarbete (%) 2001-2010. Källa: Labour Force Survey, Eurostat, (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>)



Andelen som arbetar enbart dagtid minskar mellan 2005 till 2009 för både män och kvinnor. Arbete på kvällar och helger blir vanligare, medan nattarbete ligger på en konstant nivå.

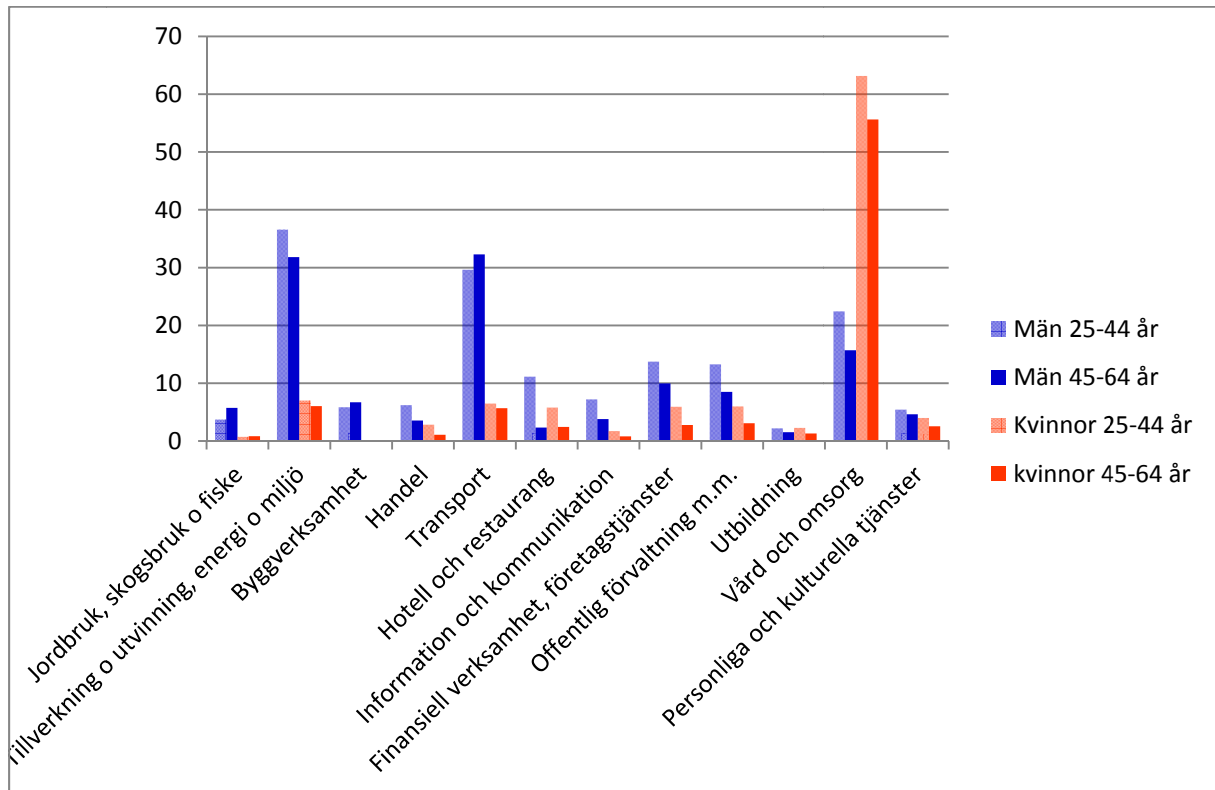
Arbete på inte enbart dagtid är betydligt vanligare bland de yngsta. I gruppen 16-29 år arbetade drygt 60 % bland kvinnorna och 45 % bland männen sådana arbetstider (36). Motsvarande andel bland de som var 50-64 år är 34 och 32 % för kvinnor respektive män. Det vill säga bland kvinnor är det vanligare i yngsta åldersgruppen att inte jobba enbart dagtid. I den äldsta åldersgruppen är det cirka en tredjedel som inte arbetar enbart dagtid. Ser man på förändringen i olika åldrar så är den likartad. År 2005 var det cirka var fjärde man respektive kvinna som arbetade på icke dagtid, medan motsvarande andel 2009 är cirka var tredje man/kvinna.





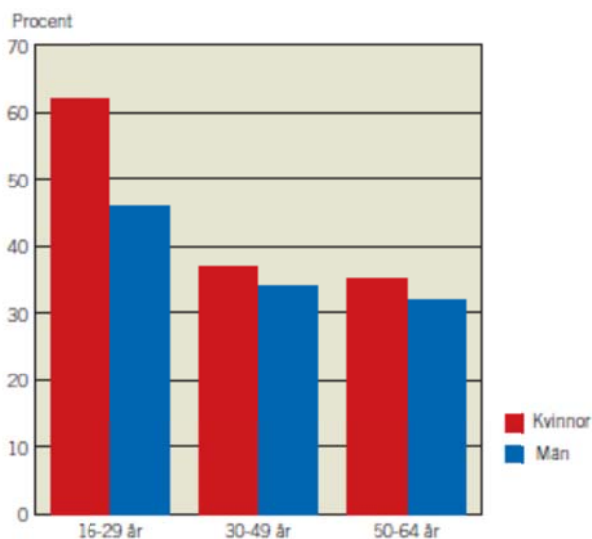
Figur 5.5 a och b. Arbetstidens förläggning bland kvinnor och män 2005-2009 (Källa: Arbetsmiljöundersökningarna 2005, 2007 och 2009).

Studeras nattarbete i olika åldrar och näringsgrenar ser man att det inte är så stor skillnad mellan olika åldrar utan framför allt mellan näringsgrenar, fig. 5.6. Bland kvinnorna är det arbete inom vård och omsorg som svarar för huvuddelen av arbeten där nattarbete förekommer (60-70 %) oavsett ålder. Bland män svarar arbete inom tillverkning, transport samt vård och omsorg för huvuddelen (cirka 60 %)



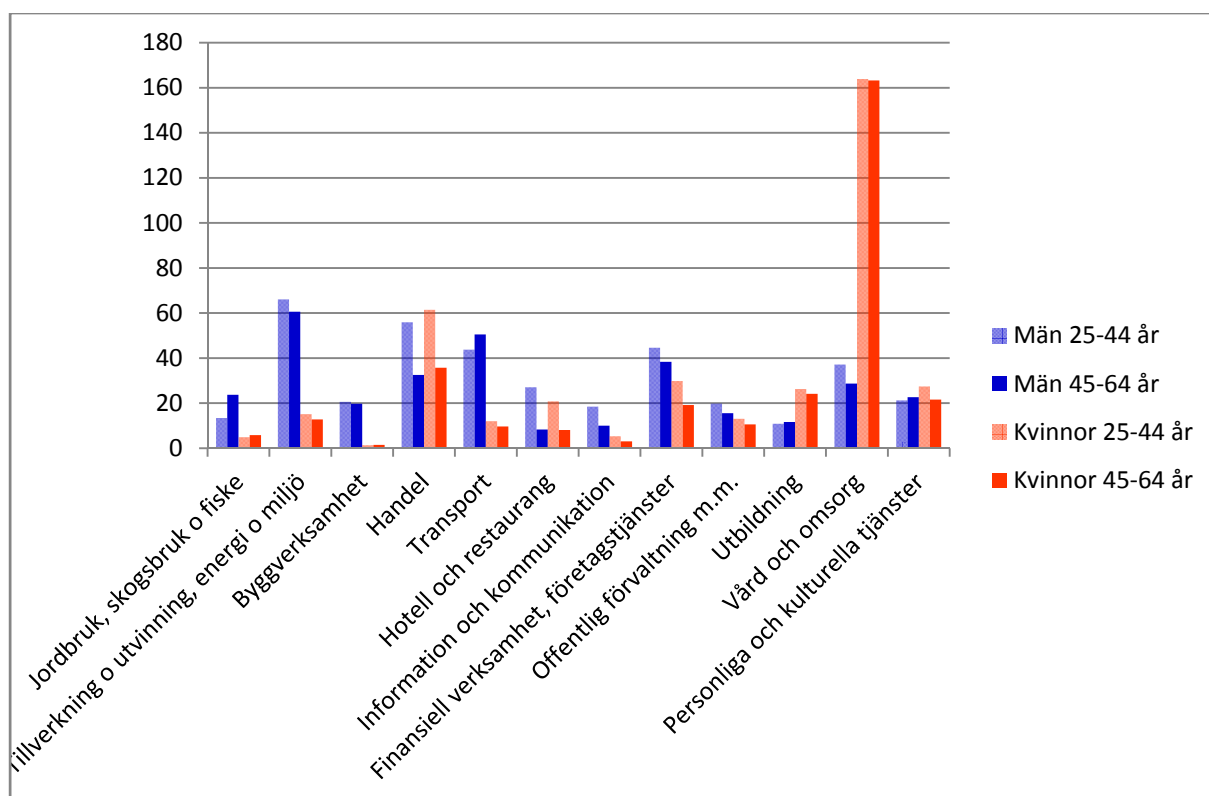
Figur 5.6 Antal personer (i 1 000-tal) som har nattarbete i olika näringsgrenar 2009 uppdelat på kön och åldersgrupp. (Arbetsmiljöundersökningen 2009)

Arbete på icke regelbunden dagtid har framför allt yngre personer (<29 år) och i högre grad kvinnor än män figur 5.7.



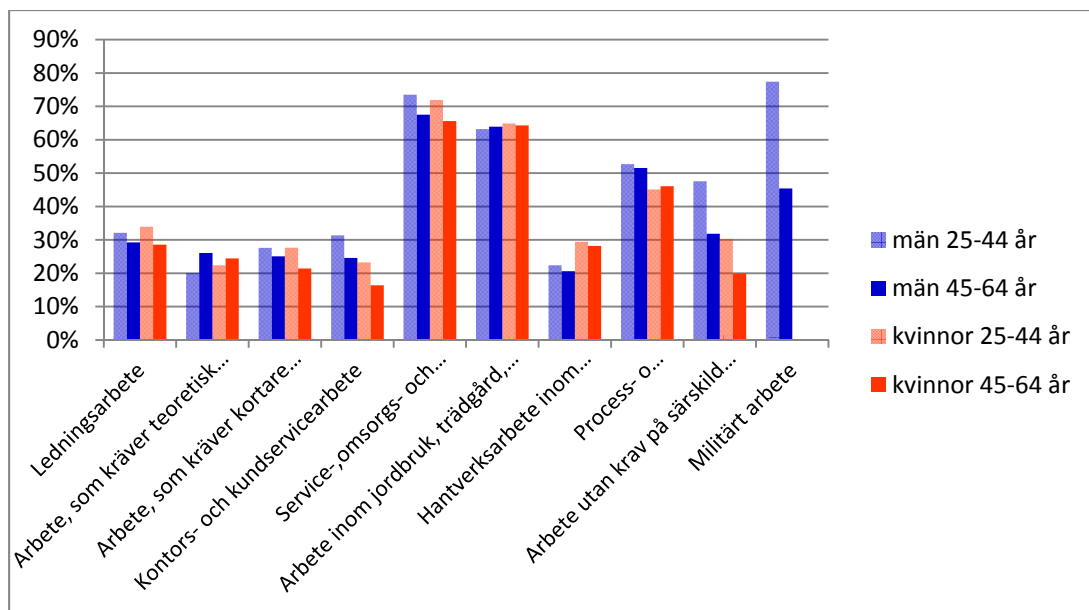
Figur 5.7 Andel som inte enbart arbetar dagtid på vardagar 2009 (ur arbetsmiljöundersökningarna 2009).

En analys av antalet personer som inte arbetar dagtid uppdelad på näringsgren visar att en stor andel av denna grupp utgörs av kvinnor inom vård och omsorg, fig. 5.8. Totalt arbetar 1,45 miljoner personer över 25 år icke dagtid, (58 % män och 42 % kvinnor). Av dessa utgörs cirka 23 % av kvinnor inom vård och omsorg. Inom flertalet näringsgrenar är antalet personer som arbetar icke dagtid ungefär lika stort i den yngre och äldre åldersgruppen (25-44 respektive 45-64 år). Handel och hotell och restaurang har färre äldre som arbetar icke dagtid. För handel så beror skillnaden på att det är betydligt färre i åldersgruppen 45-64 år som arbetar inom handeln, och andelen som inte arbetar dagtid är ungefär densamma i båda åldersgrupperna (55 respektive 51 % för kvinnor och 35 respektive 32 % för män). För hotell och restaurang är också andelen äldre som arbetar icke dagtid betydligt lägre (67 respektive 55 % för kvinnor och 81 respektive 65 % för män bland yngre och äldre).

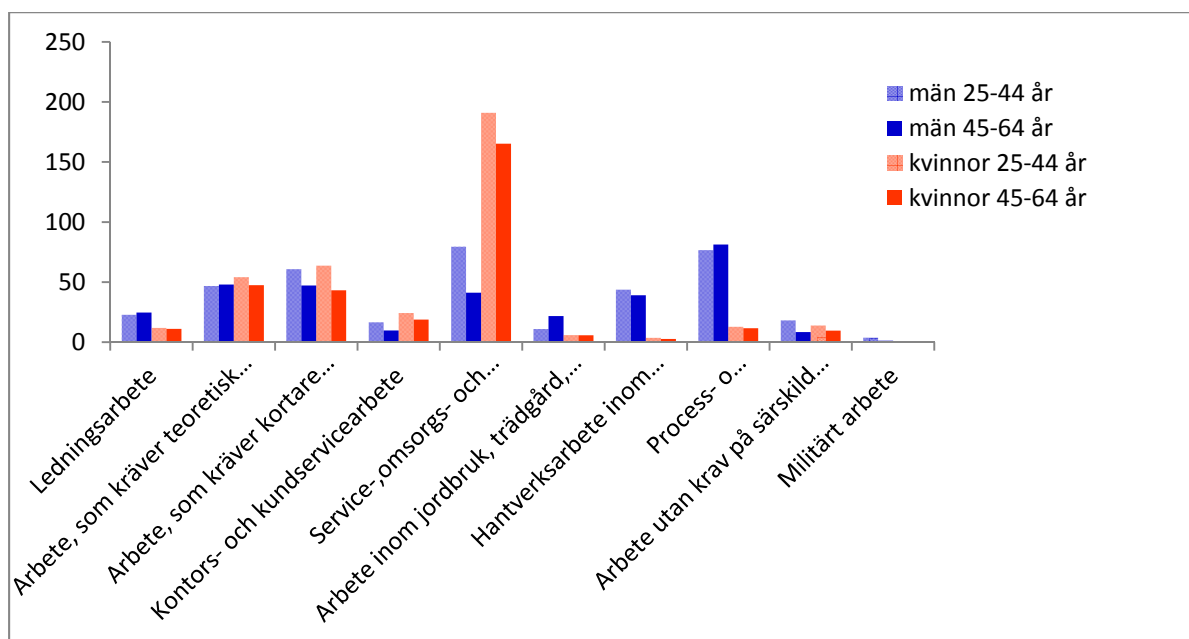


Figur 5.8 Antal personer (1 000-tal) som inte arbetar dagtid i olika näringsgrenar och åldrar (Källa: arbetsmiljöundersökningen 2009)

Indelningen i yrken enligt SCB baseras på typ av utbildning och i viss mån på i vilken näringsgren man arbetar. Det är inga stora skillnader mellan kvinnor och män eller mellan olika åldrar när det gäller andel som inte arbetar dagtid, figur 5.7, med undantag för de allra yngsta där större andel kvinnor har sådana arbetstider. Personer med högre utbildning liksom personer inom hantverksyrken tillhör grupper där en mindre andel (20-30 %) inte arbetar dagtid, figur 5.9. Antalet personer i olika yrkesgrupper varierar mycket och beskriver man istället hur många personer som inte arbetar dagtid så blir bilden delvis en annan, figur 5.9 och 5.10. Det framgår att cirka 350 000 kvinnor inom service, vård och försäljning arbetar på icke dagtid, men också att antalet män och kvinnor med kortare eller längre högskoleutbildning som har sådan arbetstid är drygt 400 000.



Figur 5.9. Andel i olika yrkes- och åldersgrupper som inte arbetar dagtid. För att se den fullständiga texten om yrkesindelningen, se bilaga 3 t.ex. tabell 3.5 på sid 58. (Källa: Arbetsmiljöundersökningen 2009).



Figur 5.10 Antal personer (1 000-tal) som inte arbetar dagtid i olika yrkesgrupper. För att se den fullständiga texten om yrkesindelningen, se bilaga 3 t.ex. tabell 3.5 på sid 58. (Källa: Arbetsmiljöundersökningen 2009).

### Tidstrender

Av tillgängliga data tycks det framför allt vara vilken näringsgren man arbetar inom snarare än kön, ålder eller yrke som avgör om man inte arbetar på dagtid. Detta bortsett från de allra yngsta (< 29 år) där sådant arbete tycks vara vanligare (fig. 5.7). Andelen som arbetar natt uppvisar varken ökande eller minskande tendens men kan variera mellan olika år. Däremot ökar andelen som arbetar kvällar och helger. Vad som då händer med riskerna över

tid beror på vad i "skiftarbetet" som påverkar risken. Är det i första hand nattarbete synes förändringarna över tid vara ganska små. Påverkar helg- och kvällsarbete risken, torde antalet personer utsatta för en risk öka.

Vår tidigare analys indikerade att 20,8 dödsfall av hjärtinfarkt bland kvinnor och 68,7 bland män var relaterade till "skiftarbete". Om dessa fall fördelas i förhållande till i vilken omfattning arbete på icke dagtid förekommer inom olika näringsgrenar, skulle antalet fall fördelas enligt tabell 5.1. Nästan hälften av fallen bland kvinnor skulle i så fall vara inom vård och omsorg, medan det inte finns någon näringsgren som tydligt dominerar bland män.

Tabell 5.1 Beräknat antal arbetsrelaterade dödsfall i akut hjärtinfarkt fördelat proportionellt mot andelen med arbete på icke dagtid enligt Arbetsmiljöundersökningarna<sup>24</sup>.

Näringsgren	antal fall		Samtliga
	kvinnor	Män	
Jordbruk, skogsbruk o fiske	0,3	3,7	4,0
Tillverkning o utvinning, energi o miljö	1,3	14,9	16,2
Byggverksamhet	0,1	3,6	3,7
Handel	2,7	8,1	10,8
Kommunikation	0,8	9,4	10,2
Finansiell verksamhet, företagstjänster	1,2	8,5	9,7
Offentlig förvaltning m.m.	0,5	3,8	4,3
Utbildning o forskning	1,6	2,4	4,0
Vård och omsorg	10,1	5,9	16,0
Personliga och kulturella tjänster, renhållning	2,3	8,3	10,6
<b>Totalt</b>	<b>20,8</b>	<b>68,7</b>	<b>89,5</b>

En sådan fördelning bygger på flera antaganden (bland annat att grundrisken är lika i olika näringsgrenar (vilken den sannolikt inte är till exempel på grund av skilda rökvanor mm) och att fördelningen av riskfaktorn under ett visst år (i detta fall 2007) bestämmer risken, inte den totala "dosen" under en yrkeskarriär). Om den totala "dosen" är avgörande, är det rimligt att näringsgrenar som man stannar länge i innebär en högre risk än näringsgrenar där arbete på icke arbetstid är en kortvarig del av karriären. För jämförelse har vi i bilaga 5 gjort motsvarande beräkning, där fördelningen bygger på förekomst av nattarbete i olika

<sup>24</sup> Beräkningen ska ses som en illustration och inte som tillförlitliga siffror. Vi har använt fördelningen av arbetstider 2007 och antalet dödsfall avser 2007 beräknat i (1). Indelningen är SNI 2002.

näringsgrenar. En sådan analys indikerar att arbete inom traditionell tillverkningsindustri och transportarbete är mer betydelsefulla faktorer till ökad dödlighet framför allt bland män, medan arbete inom handelssektorn bidrar med färre fall jämfört med beskrivningen i tabell 5.1.

### 5.3 Motoravgaser

Avgaser från motorfordon utgör en komplex blandning av gaser och partiklar. Vanligen brukar man skilja på avgaser från bensen och dieselfordon. Sammansättningen på avgaser kan dessutom skilja bland annat beroende på körsätt, typ av bränsle, motorinställning och eventuella reningssystem av avgaser (katalysatorer, filter mm). I den allmänna miljön har partiklar från avgaser rönt stor uppmärksamhet, och de hälsoeffekter som påvisats tillskrivs ofta partiklarna. I dessa sammanhang brukar partiklarna ofta uppdelas på storlek (till exempel PM10, PM5 eller PM2,5 eller ultrafina partiklar). Vid mätning av avgaser i arbetsmiljön används ofta koloxid som indikator när det gäller bensenmotorer, medan man för dieselfordon använder kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), organiskt kol eller elementärt kol. Ibland adderas elementärt och organiskt kol till totalt kol. För dieselavgaser brukar mätning av elementärt kol anses som den säkraste metoden. Den är dock analytiskt krävande och därmed dyr.

Exponering för motoravgaser finns i den "allmänna" miljön och i särskilt hög grad vid högt trafikerade gator och i garage. Generellt har sammansättningen av föroreningar förändrats i stadsmiljöer över de senaste decennierna genom en ökad användning av dieselfordon och införande av olika reningstekniker för avgaserna. I vissa städer har också införts begränsningar för vissa typer av fordon. Personer som har sitt arbete i stadsmiljö utsätts för trafikavgaser i olika hög grad beroende på bland annat hur mycket och vilken trafik som förekommer. Bor personen dessutom i närheten av högt trafikerade gator kan exponeringen för trafikavgaser i hemmiljön vara betydande.

Rent allmänt gäller att halten av avgaser blir beroende av ventilationen, vilket gör att arbete där fordon använts i mer slutna utrymmen ofta blir höga, till exempel vid tunnelarbete, gruvarbete, lagerutrymmen. Hårt trafikerade tunnlar kan också utgöra en betydande exponering, vilket gör att vissa chaufförer kan bli kraftigt exponerade om de ofta färdas genom långa tunnlar.

För förare av olika fordon i stadstrafik är det framför allt den generella trafikmiljön som avgör deras exponering. Till exempel fann man ingen skillnad i exponering för kvävedioxid för taxiförare som körde bensen- eller dieslbilar (37).

Några exempel på svenska mätningar av avgasexponering i arbetsmiljöer redovisas i tabell 5.2.

Tabell 5.2 Exempel på mätningar i Sverige av motoravgaser i olika miljöer och yrken.

Typ av arbete	Område	År	Antal Mätningar	EC <sup>c</sup> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>
Tunnelbyggnad (38)	Stockholm	2002-4	6	86,7	350
Garage arbete Dieselfordon (38)			20	10,7	91,9
Garagearbete Bensinfordon (38)			8	11,8	41,6
Maskinförare Byggindustri (38)			11	7,8	42,7
Buss/lastbilsförare (38)			10	6,4	52,9
Taxi chaufförer (38)			4	6,7	45,4
Gruvarbetare(39)	Malmberget	2003	27 <sup>a</sup>	28	280
Busschaufförer <sup>d</sup> (40)					
	Innerstad-Sthlm	2005	90		67
		2006	95		78
		2007 <sup>b</sup>	33		111
		2007	32		73
	Solna/Sundbyberg	2005	80		84
		2006	96		105
		2007 <sup>b</sup>	61		121
		2007	64		95

a) För NO<sub>2</sub> fanns 29 mätningar

b) Vecka med inversion

c) EC - elementärt kol (mått på dieselavgaser)

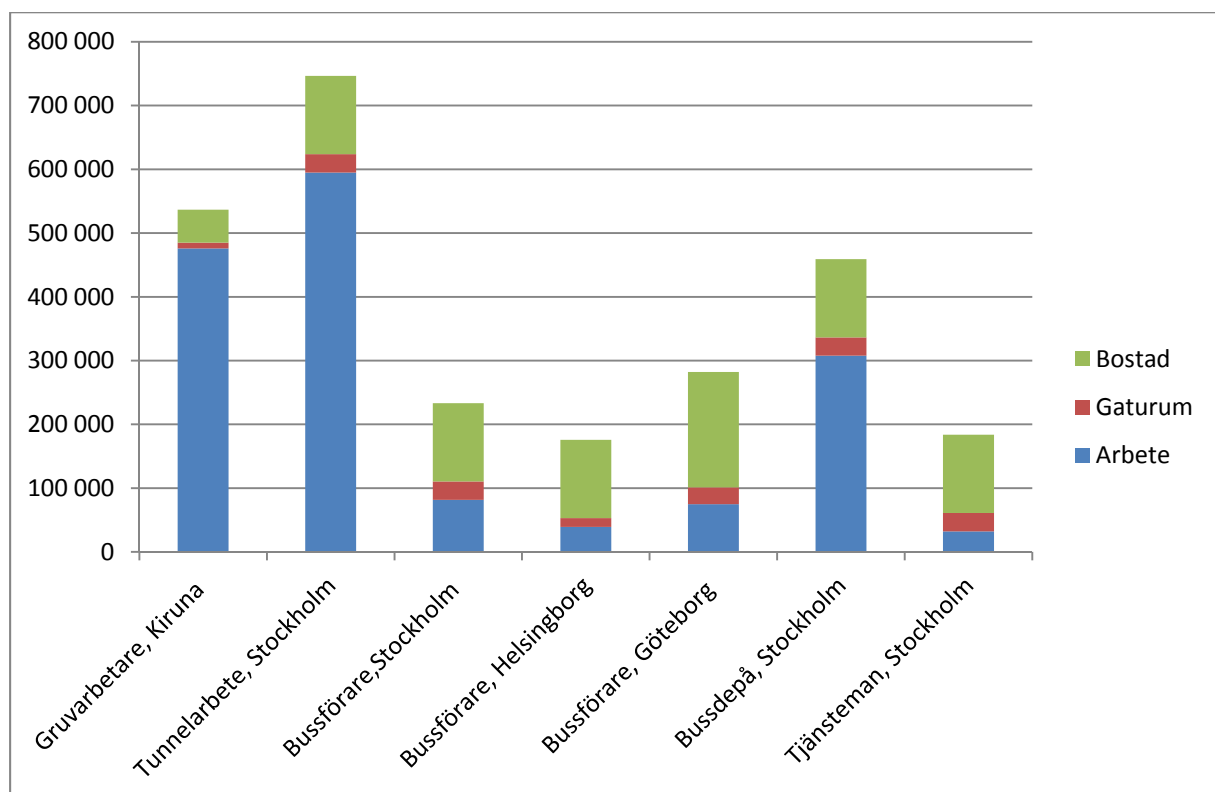
d) Bakgrunds-nivån i takhöjd låg dagarna veckorna utan inversion i nivån 18-30 µg/m<sup>3</sup> medan det under inversion låg i nivån 40 µg/m<sup>3</sup>. Halten på högt trafikerade gator låg dagar utan inversion i nivån 50-60 µg/m<sup>3</sup> medan det i veckan med inversion låg på 105-114 µg/m<sup>3</sup>.

Exponeringen för personer som arbetar i närheten av gator bestäms bland annat av trafikintensitet, väder och geografi (öppen, slutna utrymmen etc.). Årsmedelvärdet varierar i hög grad beroende på var man mäter. Till exempel är årsmedelvärdet för kvävedioxid cirka 1 µg/m<sup>3</sup> på Holmön, som i stort sett är helt fri från trafik. Vid mätning av så kallad urban bakgrund ligger vanligen mätstationerna i takhöjd i staden. Då är nivåerna i storleksordningen 15-20 µg/m<sup>3</sup>. Mäter man i gaturummet kan årsmedelvärdet ligga i storleksordningen 20-50 µg/m<sup>3</sup> beroende på var man mäter (källa: miljödatabas [www.ivl.se](http://www.ivl.se)). Några exempel på nivåer finns i bilaga 6. Halterna skiljer sig åt också mellan vinter- och sommarhalvår. I gaturummet kan vid enstaka tillfällen höga halter uppkomma, det finns till exempel registrerade timmedelvärden kring 300 µg/m<sup>3</sup> i gaturummet i stadsmiljöer. För arbete som bedrivs i gatumiljö kommer således halten avgaser att variera påtagligt. Studier där man har jämfört bussförare i Stockholms innerstad med bussförare i ytterområdena visade till exempel något högre medel exponering för dem som arbetade i förorterna. Halterna varierar också dag till dag för en och samma individ och mellan olika individer med samma arbete. En statistisk analys av sju olika grupper av arbeten visade, att de som arbetade med att bygga tunnlar hade ojämförligt högst exponering för kvävedioxid (353



$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Därefter kom de som arbetade i en bussdepå ( $187 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (41). Sedan fanns några andra arbeten som hade genomsnittliga halter mellan  $37$  och  $81 \mu\text{g}/\text{m}^3$  men med ganska stor spridning mellan olika individer och dagar (till exempel hade buss- och taxiförare en genomsnittlig nivå på  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  medan lastbilsförare hade  $59 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

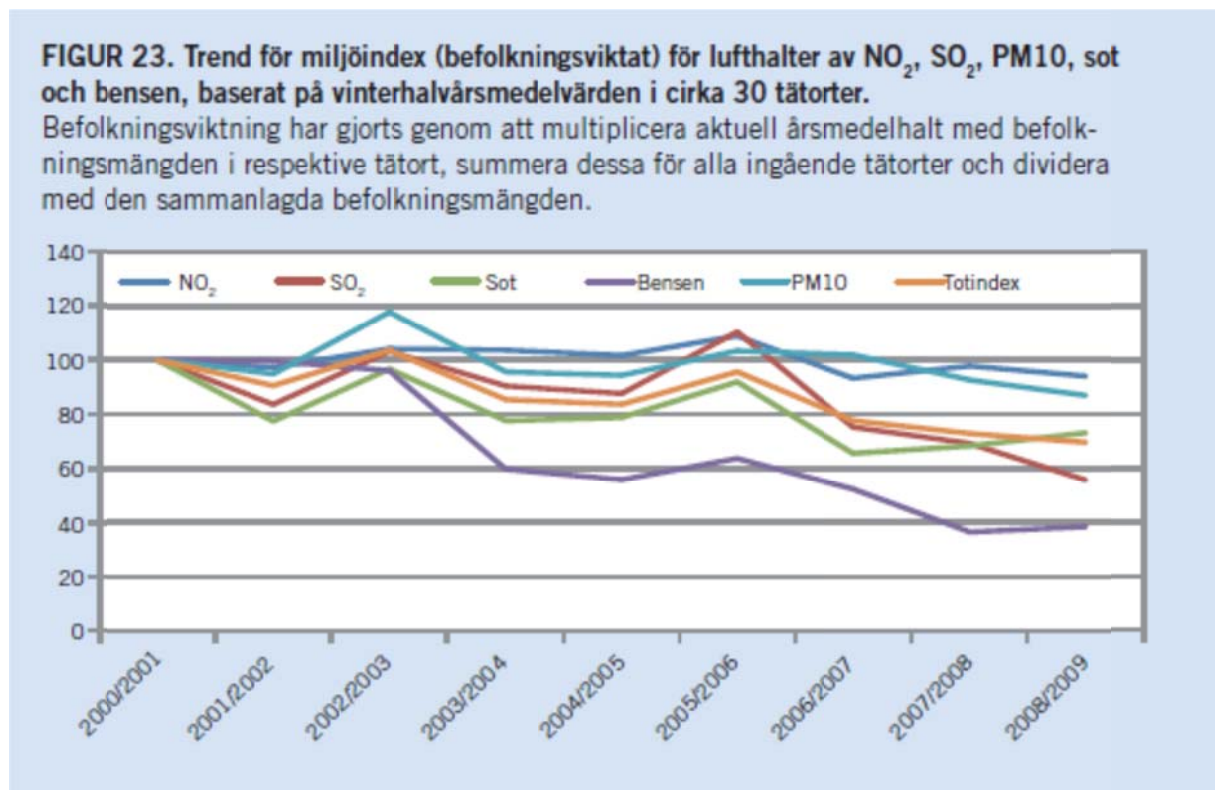
Eftersom alla människor utsätts för motoravgaser kan det finnas anledning att uppskatta vilket bidraget är från arbetet. I figur 9 har den totala dosen beräknats utifrån antagandet att personen vistas 1 700 timmar på arbetet, 600 timmar i gaturummet i den stad man bor och övrig tid i bostaden (6 460 timmar). Detaljer i beräkningarna redovisas i bilaga 6. Genom att tiden man vistas i bostaden/fritidsmiljö är längre än den man vistas i arbetsmiljön kommer det bidraget att vara betydande för flertalet som arbetar. Det saknas representativa mätningar vid andra arbeten som sker nära trafikmiljö, till exempel arbete i affärer och serveringar nära gaturummet. Ett rimligt antagande är att exponering för dem som arbetar där är något lägre än för bussförare men högre än för "tjänstemannen". Vår bedömning är att förare av taxi, buss och lastbil i tätorter har en exponering som är av samma storleksordning, och där bidragen från olika miljöer kan beskrivas utifrån nedanstående figur. Bidragen ska bara ses som en ungefärlig beräkning på varifrån de olika bidragen kommer. Vistas till exempel personerna mer i gaturummet blir bidraget från "icke-arbete" större, medan om de till exempel vistas i "lantlig" miljö större delar av tiden de inte arbetar blir dosbidraget från arbetet relativt sett större. Observera att värdena inte ska ses som absoluta utan mer som beskrivande storleksordningar. Vi har till exempel inte försökt ta hänsyn till annan vistelse på semester, fritidsaktiviteter etc.



Figur 5.9. Exponering för motoravgaser i olika arbeten/orter. (Dos = timmar\*halt kvävedioxid = tim\* $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .)

## Trender och risk

Halten av motoravgaser i stadsmiljö har under senaste åren varit tämligen konstant mätt som kvävedioxid, figur 5.10. Vår bedömning är att halterna under de närmaste 5 åren kommer att ha en liknande utveckling, trafiken kommer sannolikt att öka något, samtidigt sker en viss teknisk utveckling vilket sannolikt minskar utsläppen (till exempel elbilar). Om/när det sker en betydande omläggning av trafiken till exempelvis eldrift kan exponeringsförhållandena mer påtagligt förändras. Tillfälliga väderförändringar kan under kortare perioder ge betydligt högre halt.



Figur 5.10 (Figuren hämtad ur Naturvårdsverkets rapport *Luften i Sverige 2009*, Rapport 6420.)

Antalet exponerade personer bedömer vi snarast öka något, dels genom en ökad urbanisering, dels bedömer vi att transportsektorn troligen ökar något. Antalet sysselsatta fordonsförare var 110 000 år 2001 och motsvarande siffra var 118 000 år 2009 (källa: Arbetsmiljöundersökningarna). Av dessa var 9 000 kvinnor och 109 000 män. Till detta kommer Maskinförare som 2003 var 52 000. Antalet anställda i svensk gruvindustri uppskattas till cirka 6 000 personer varav cirka 14 % entreprenörer (personlig information Cecilia Andersson, Industriarbetsgivarna). Vår bedömning är att cirka hälften av dessa arbetar mera regelbundet under jord. Antalet personer inom byggindustri som mera regelbundet arbetar med tunnellarbete, har vi inte kunnat hitta några uppgifter på. Fördelningen av olika typer av fordonsförare 2003 redovisas i nedanstående tabell (vi har inte hittat senare uppgifter än 2003).

Tabell 5.3 Antal personer (tusental) i olika "förargrupper" enligt arbetsmiljöundersökningen 2003.

Typ av arbete	Kvinnor	Män
Bil- och taxiförare	4	14
Buss- och spårvagnsförare	4	23
Lastbils- och långtradarförare	1	57
Maskinförare	3	49
<b>Samtliga</b>	<b>12</b>	<b>143</b>

Om risken för ohälsa är proportionell mot dosen, så blir den totala årliga dosen för fordonsförare betydligt större än den för gruvarbetare ( $13 \cdot 10^9$  jämfört med  $1,4 \cdot 10^9$  persontimmar  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Det vill säga under dessa förutsättningar bidrar exponeringen för motoravgaser hos fordonsförare med fler fall än hos gruvarbetare genom att de förstnämnda är så många fler<sup>25</sup>. I båda dessa grupper är det betydligt fler män än kvinnor (för gruvarbetare saknar vi uppgifter, men som framgår av tabellen ovan utgör andelen kvinnor knappt 10 % av det totala antalet). Därtill kommer att sjukligheten i hjärtinfarkt är ungefär dubbelt så stor hos män som kvinnor i åldrarna upp till 74 år. I takt med att allt fler kvinnor arbetar i dessa näringsgrenar, kommer andelen av sjukligheten som drabbar kvinnor att öka.

Totalt bedömde vi i vår tidigare rapport att 19,2 fall av akut hjärtinfarkt bland kvinnor och 58,7 fall bland män var arbetsrelaterad på grund av exponering för motoravgaser i arbetet. Eftersom det inte finns data som gör att vi kan beräkna hur stor andel av de arbetsrelaterade fallen som inträffar bland fordonsförare, alternativt gruvarbetare, kan vi inte överföra ovanstående dosberäkningar till motsvarande antal fall av akut hjärtinfarkt per år. [För att det ska vara möjligt räcker det inte bara med att veta andelen exponerade under ett år utan man behöver också veta eventuell exponering tidigare i livet och veta vilken dos (till exempel antal år i yrket) som krävs för att bli klassificerad som exponerad i den studie som uppskattade den relativa risken]. Vi kan dock göra ett räkneexempel: Anta att 40 % av de arbetsrelaterade fallen har sin bakgrund i arbete som fordonsförare. Det skulle då motsvara att 31,2 dödsfall är kopplat till arbete som fordon förare ( $0,4 \cdot 77,9$ ). Om vi antar att gruvarbetare och fordonsförare har ungefär samma tid i sina yrken och att risken beror på den totala dosen blir motsvarande antal dödsfall bland gruvarbetare 3,6 ( $31,2 \cdot 1,5/13$ ). För den enskilde gruvarbetaren är dock risken cirka dubbelt så hög som för fordonsföraren. (Om vi antar att årsdosen av bakgrundsexponeringen är 183 kilotimmar  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  så är motsvarande nivå för fordonsföraren 282 och för gruvarbetaren 537 [se tabell bil 6;  $537/282=1,93$ ]).

## 5.4 Förbränningsavgaser

Förbränningsavgaser är en inte helt definierad exponering. I vår tidigare rapport refererades en studie där förbränningsgaser definierades som "smoke generated during combustion or pyrolysis of organic material, excluding motor exhaust" (42). Exponering kan ske i många sammanhang också där till exempel metaller hanteras, då metallförmål många gånger kan ha organiskt material på ytan, till exempel färg eller oljor. I den refererade studien klassificerades graden av exponering både avseende intensitet och sannolikhet för exponering i 4 klasser (ingen, 1, 2 och 3, där 3 var högst). Yrken som fick högsta klassen

<sup>25</sup> I vår beräkning antar vi att risken är proportionell mot den totala dosen. Skulle det till exempel finnas en dos under vilken risken inte finns (tröskeldos) eller att sambandet är icke-linjärt blir resultaten av beräkningarna annorlunda. Det finns dock inte tillräcklig kunskap för att säkert avgöra vilken modell som är bäst. I de flesta studier av denna typ av risker i miljön används linjära modeller, varför vi också gör så.

både avseende intensitet och sannolikhet finns listade i bilaga 7. Där finns arbeten som inte omedelbart leder tanken till denna exponering (till exempel traversförare och arbetsledare) men där miljön man arbetat i inneburit sådan exponering. I artikeln lyfter man fram vissa yrken "ship engine room crew, firefighters, chimney sweeps, blacksmiths, engineers and technicians in energy production, heavy-machine repairers, and a number of occupations within the metal industry. Examples of occupations in the intermediate-exposure group, for which an excess risk also was noted, were welders and flame cutters". En dansk studie fann en ökad risk för akut hjärtinfarkt hos svetsare (43). "Exponering" kan således förekomma inom många olika näringsgrenar där bara en mindre del av alla är utsatta, till exempel hos smeder i byggindustri, maskinrumsarbete i sjöfart. Det finns också näringsgrenar där exponeringen torde vara vanlig, till exempel inom smältverk, gjuterier, brandförsvar och sotningsverksamhet. Exponering kan också förekomma i icke-industriella miljöer. Nyligen har man uppmärksammat förbränningsprodukter som en exponering inom sjukvården. Kirurgiska ingrepp med hjälp av diatermi genererar förbränningsgaser och ultrafina partiklar, och operationspersonal blir högt exponerad. Antalet exponerade är inte stort, men exponeringen blir hög eftersom arbetet gör det svårt att bära personlig skyddsutrustning (44). Det finns ingen helt självklar exponeringsindikator (ämne att mäta), även om polycykliska aromatiska kolväten (PAH) skulle kunna vara ett alternativ. En beräkning av antalet PAH-exponerade i Sverige gjordes i samband med en internationell studie för att göra en job-exposure-matris. Man utgick ifrån det s.k. CAREX-systemet och fann då att 18 000 exponeringar för PAH förekom (45). Det motsvarade då cirka 0,5 % av arbetskraften. Antalet brandmän kan grovt uppskattas genom antalet medlemmar i fackföreningen Brandmännens Riksförbund som har cirka 9 000 medlemmar ([www.brandfacket.se/Brandfacket/](http://www.brandfacket.se/Brandfacket/)). I Sverige finns idag cirka 1 500 sotare. Antalet personer som sysslar med svetsning i någon form är troligen betydligt högre.

Sammantaget kan vi konstatera att det är mycket svårt att uppskatta antalet personer som är utsatta för förbränningsgaser i sitt arbete. Antalet blir också i hög grad beroende på hur man definierar "exponering för förbränningsavgaser". Alla människor har en viss exponering för "förbränningsavgaser i den allmänna miljön, som kommer från bland annat uppvärmning. Avgaser från fordon är också en form av "förbränningsavgas". Varken yrkestitel eller näringsgren torde vara en tillförlitlig metod att uppskatta antalet exponerade personer med några uppenbara undantag (till exempel brandmän och sotare). Det torde i många fall röra sig om en begränsad del personer i yrket/näringsgrenen som är betydligt kraftigare exponerade än genomsnittsbefolkningen. Vill man ha en bättre uppfattning om hur vanlig exponeringen är och om det ökar/minskar och var den förekommer, torde en fråga i arbetsmiljöundersökningarna vara en möjlig väg att få sådan kunskap. En sådan fråga skulle också behöva valideras med mätningar.

I avsaknad av mätdata är det omöjligt att göra någon bedömning av hur doserna förändrats över tid eller hur de kommer att förändras framöver. För de grupper som utsätts för denna typ av exponering kan man förmoda att en ökad automatisering leder till en minskad exponering. Dock kan reparationsarbete och underhåll ibland innebära det största bidraget, och det går inte att värdera utan mätningar.

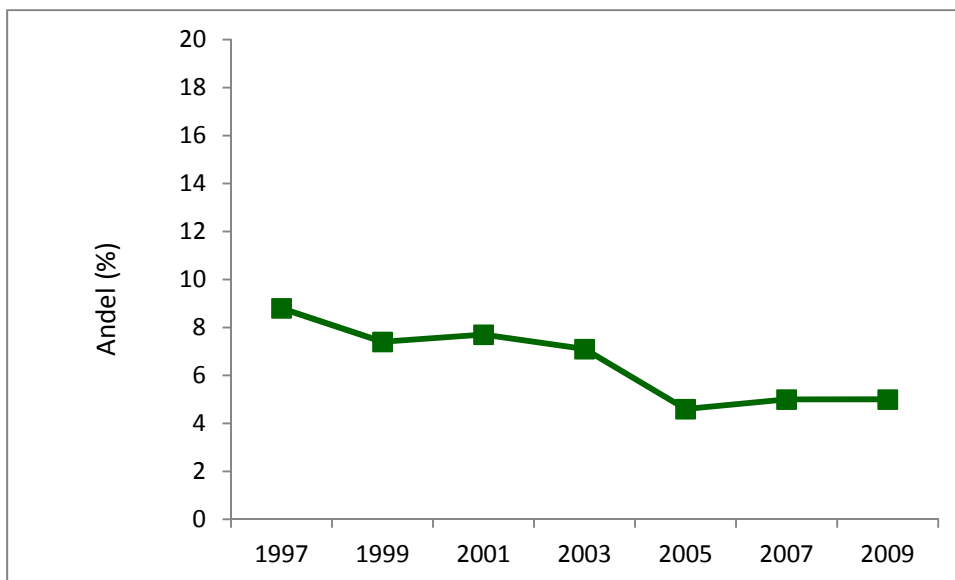
## 5.5 Passiv tobaksrökning

Passiv tobaksrökning (ETS = Environmental Tobacco Smoke) har blivit allt ovanligare i samhället i takt med att allt fler miljöer har gjorts rökfria. Det innebär att andelen som i arbetet utsätts för passiv tobaksrök minskat kraftigt, särskilt sett ur ett 30-årigt perspektiv. Andelen som utsätts för ETS i arbetet har minskat från cirka 9 % 1997 till 5 % 2009. Förbudet

att röka i restauranger och liknande miljöer har inneburit att personal inom hotell och restaurang i betydligt lägre grad utsätts för tobaksrök. I början av 2000-talet utsattes cirka 40 % av dem som arbetade inom hotell- och restaurang- näringarna för sådan exponering (se bilaga 8). De näringsgrenar där ETS idag anges oftast är inom byggverksamhet och transport, där förekomsten är 10 %.

### Trender och antal drabbade i olika näringsgrenar/yrken

Andelen som anger att de utsätts för passiv tobaksrök har inte minskat påtagligt under senaste åren (2005-2009). Sett över perioden 1997-2009 har det skett nästan en halvering (från 9 till cirka 5 procent). Passiv tobaksrökning kan förekomma både från "kunder" och från arbetskamrater. De näringsgrenar som har högst andel exponerade är sådana utan fastare arbetsställe (byggverksamhet och transport). Det är möjligt att passiv rökning accepteras i högre utsträckning på sådana arbetsställen (arbetsbodar, förarhytter etc.) eller att dessa mer sällan blir föremål för skyddsronder. Trenden för andel rökare i befolkningen har varit i avtagande under många år. Nu är förekomsten låg och minskar mera långsamt särskilt i de yngsta åldersgrupperna (I åldern 15+ år angav 15,7 % att de var dagligrökare 2005 mot 12,3 % år 2010, källa: Nationella folkhälsoenkäten, Folkhälsoinstitutet). Vår bedömning är att utan riktade insatser mot dessa områden är det troligt att andelen utsatta för passiv tobaksrökning i olika näringsgrenar och yrken förblir tämligen oförändrat.



Figur 5.11 Andel av samtliga som anger att de utsätts för passiv tobaksrökning under minst 1/4 av arbetstiden 1997-2009. (Källa: Arbetsmiljöundersökning 2009, Arbetsmiljöverket/SCB)

Tabell 5.6 Andel (%) som i arbetsmiljöundersökningarna anger att de är utsatta för andras rökning minst ¼ av arbetstiden i olika näringsgrenar. Baserat på den andelen har beräknats hur många arbetsrelaterade dödsfall det motsvarar per år (för beräkning se bilaga 8)

Näringsgren	Andel exponerade %	Antal fall		
		Kvinnor	Män	Samtliga
Jordbruk, skogsbruk och fiske	3	0,0	0,4 <sup>a</sup>	0,4
Tillverkning och utvinning, energi och miljö	4	0,3	4,0	4,3
Byggverksamhet	10	0,1	5,5	5,6
Handel	4	0,4	2,4	2,8
Transport	10	0,3	3,8	4,1
Hotell och restaurang	6	0,2	0,7	0,9
Information och kommunikation	1	0,0	0,3	0,3
Finansiell verksamhet, företagstjänster	3	0,5	2,4	2,9
Offentlig förvaltning m.m.	3	0,3	0,8	1,1
Utbildning	2	0,4	0,5	0,9
Vård och omsorg	8	2,5	2,0	4,5
Personliga och kulturella tjänster	4	0,2	0,7	0,9
<b>Totalt antal fall</b>		<b>5,2</b>	<b>23,5</b>	<b>28,7</b>

## 6 Slutsatser och diskussion

Syftet med denna översikt är att:

- Beskriva andra mått på arbetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom än antalet dödsfall.
- Belysa vilken betydelse det skulle få om också andra hjärt-kärlsjukdomar beaktas, särskilt betydelsen av sjuklighet/dödlighet ifall man också inkluderade stroke bland arbetsrelaterade hjärt-kärlsjukdomar.
- Belysa i vilken grad man kan relatera den arbetsrelaterade hjärt-kärlsjukligheten till vissa näringsgrenar eller yrken, förändringen över tid och en prognos över utvecklingen den närmaste 5-10 åren.

### 6.1 Andra mått på sjuklighet

Förutom dödligheten som mått på sjukdomsförekomsten ger incidensen ytterligare information om hur många som drabbas. Med incidens avses antal (eller andel) nyinsjuknade under en viss tidsperiod till exempel ett år. Sverige har särskilda möjligheter att belysa incidens genom goda nationella register. Antalet nyinsjuknade i akut hjärtinfarkt är betydligt större än antalet avlidna, i de åldrar vi analyserat mellan sex och tio gånger vanligare (25-74 år). Vår tidigare analys visade att 444 personer avled i arbetsrelaterad akut hjärtinfarkt under 2007. Det motsvarar 2 761 nyinsjuknade fall av arbetsrelaterad hjärtinfarkt samma år.

### 6.2 Andra sjukdomar än akut hjärtinfarkt

Det finns ingen allmänt vedertagen måttstock för hur säker man ska vara om ett samband innan det accepteras. Till exempel har kriterierna för vad som ska anses som ett samband inom den svenska arbetsskadeförsäkringen ändrats ett par gånger under de senaste decennierna (1993 och 2002). Kriterierna brukar vara "svagare" ifall man önskar förebygga skada. Ibland används omvänd bevisföring (det vill säga man kräver bevis för att faktorn är oskadlig eller innebär låg risk, vilket ibland betecknas som "försiktighetsprincipen"). Det senare gäller till exempel för läkemedel, särskilt sådana som ska ges i förebyggande syfte. Principerna bakom REACH<sup>26</sup> innehåller liknande överväganden. I denna översikt har vi belyst eventuellt samband mellan arbetsmiljöfaktorer och stroke samt kronisk ischemisk hjärtsjukdom.

Det finns flera studier som finner att "stress" i och utanför arbetsmiljön tycks öka risken för stroke, men det finns också studier som inte finner något sådant samband. De samband som beskrivs avser olika aspekter på "stress". Det går därför inte att ge någon exakt beskrivning av vilken eller vilka former av "stress" som skulle innebära en ökad risk för stroke. Skiftarbete har i någon mån studerats som en tänkbar orsak till stroke. Det finns dock betydligt färre studier än för "stress" och resultaten från studierna är motstridiga.

Det blir naturligtvis svårt att utifrån detta kunskapsunderlag ge en någorlunda välunderbyggd skattning av hur många fall av stroke som skulle kunna bero på arbetsmiljöfaktorer. I de fall studierna har uppskattat AF varierar den från någon enstaka procent upp till cirka 15 %. För att förstå hur många fall det skulle kunna handla om har vi i

---

<sup>26</sup> REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) är EG-förordning som bland annat innehåller föreskrifter om hur/när man ska bedöma riskerna med kemikalier.

nedanstående tabell beräknat hur många fall årligen av stroke det skulle bli om arbetsmiljöfaktorer orsakar 1 % av alla fall i de studerade åldersgrupperna (tabell 6.1). Skulle man tillämpa en AF på 15 % så multipliceras nedanstående siffror med 15.

Tabell 6.1 Tabellen visar incidenta fall och dödsfall per år i stroke om arbetsmiljöfaktorer uppskattas ligga bakom 1 %.

	Dödsfall			Incident fall			Totalt	
	25-44 år	45-64 år	65-74 år	25-44 år	45-64 år	65-74 år	Dödsfall	Incident fall
<b>Kvinnor</b>	0,1	0,9	2,3	2,0	14,4	20,5	<b>3,3</b>	<b>36,9</b>
<b>Män</b>	0,2	1,7	3,2	2,8	27,4	30,3	<b>5,1</b>	<b>60,5</b>
<b>Samtliga</b>	0,3	2,6	5,5	4,8	41,8	50,8	<b>8,4</b>	<b>97,4</b>

De högsta skattningarna av hur många fall av stroke som skulle kunna anses orsakade av "stress" i arbetet ligger kring 15 %, vilket skulle motsvara cirka 120 dödsfall och 1 500 nyinsjuknade fall per år. Ett medianvärde av de studier som publiceras indikerar nivåer kring några enstaka procent, det vill säga något eller några 10-tal dödsfall och ett eller några hundra nyinsjuknade fall per år. Kunskapsläget är dock osäkert och det finns således ingen klar bild av vilken typ av "stress" som skulle vara särskilt skadlig.

Förutom akut hjärtinfarkt torde även vissa dödsfall i kronisk ischemisk hjärtsjukdom (ICD10: I25) vara arbetsrelaterade. Antalet dödsfall av kronisk ischemisk hjärtsjukdom är 67 % av antalet fall i akut hjärtinfarkt, för män respektive kvinnor. Den sjukdomen lämpar sig dåligt för att beskrivas i termer av incidens, eftersom det ofta finns ett successivt insjuknande och därför skulle prevalens vara ett bättre mått (men det saknas data för att ange det). I vår tidigare rapport finns angivet hur många dödsfall det skulle röra sig om, ifall AF vore den samma som för akut hjärtinfarkt.

### 6.3 Förekomst av arbetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom i olika näringsgrenar/yrken

Antalet fall i olika näringsgrenar blir beroende på hur

- många personer som är verksamma i näringsgrenen/yrket
- vanlig och kraftig "exponeringen" är i näringsgrenen

Det har varit svårt att få fram data som är representativt och aktuellt för Sverige från andra källor än arbetsmiljöundersökningarna. Dessa har också sina begränsningar då de är stickprov som omfattar 10- 15 000 individer. Det gör att en uppdelning på både ålder och kön är omöjlig i många fall då antalet som svarat blir för få i respektive undergrupp<sup>27</sup>. "Definitionen" av exponeringen är inte alltid entydig, vilket naturligtvis försvårar en avgränsning och uppskattning av förekomsten.

I tabell 6.2 har vi översiktligt beskrivit var exponeringar är vanliga, och där vi bedömt att arbetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom kan bidra med många fall jämfört med andra

<sup>27</sup> För att lämna ut data har SCB en gräns på cirka 20 personer innan man vill redovisa resultat, dvs. finns färre än 20 ja-svar, så lämnas inte resultatet ut.



näringsgrenar och yrken. Det förefaller vara så att utbildning, vård och omsorg är näringsgrenar där job strain är vanligt, men det finns betydande svårigheter att uppskatta förekomsten av job strain. Det saknas en allmänt använd definition och arbetsmiljöundersökningarnas urval är också för små för att spegla riskerna i enskilda yrken/näringsgrenar på detaljerad nivå. Det är också troligt att yrke eller näringsgren mer i undantagsfall är en bra markör för hög/låg job strain.

Vård och omsorg är en näringsgren där skiftarbete är vanligt och för kvinnor den näringsgren som innehåller ojämförligt flest exponerade.

De som arbetar i slutna eller delvis slutna utrymmen där det förekommer motorfordon, såsom gruv- och tunnelarbetare är kraftigast utsatta för motoravgaser. Om risken är proportionell mot exponeringsdosen blir det dock inom gruppen fordonsförare som flest fall kommer att inträffa, eftersom de är så många fler. För dessa är exponering för avgaser i gaturummet betydelsefull, men för deras totala dos är omgivningsexponeringen väl så viktig. För fordonsförare är således generella åtgärder för att minska halten motoravgaser i den allmänna stadsmiljön viktiga.

Tabell 6.2 Näringsgrenar/yrken med ökad risk respektive många arbetsrelaterade fall.

Exponering	Hög/vanlig <sup>a</sup> exponering	Stort antal "fall"
Job strain	Utbildning, vård och omsorg	?
Skiftarbete	Vård och omsorg	Svårt att urskilja särskilda yrkesgrupper eller näringsgrenar
Motoravgaser	Gruv- och tunnelarbete	Fordonsförare
Förbränningsavgaser	Sotare, Brandmän + ?	?
Passiv tobaksrökning	Bygg, transport, vård och omsorg	Bygg, transport, vård och omsorg, tillverkning

- a) För job strain, skiftarbete och passiv tobaksrök redovisas var exponering är vanligast för övriga exponeringar avses miljöer där nivåerna är högst.

Exponering för andra förbränningsavgaser går inte att belysa utifrån tillgängliga källor. Sannolikt är både yrke och näringsgren var för sig en ganska dålig indikator för att avgränsa grupper med hög sådan exponering.

Andelen personer som utsätts för passiv tobaksrökning är högst bland dem som arbetar inom byggnadsindustri eller transportnäringarna.

## 6.4 Förändring av riskexponering över tid

Förändringar över tid i antalet arbetsrelaterade sjuk/dödsfall kommer att bero på förändringar i hur

- många som är exponerade
- kraftig exponeringen är
- vanlig sjukdomen är

Tabell 6.3. Bedömning av förändring av riskexponering över tid i svenskt arbetsliv.

2000-2011	Exponering	2011 - 2020
≈ <sup>a</sup>	Job strain	≈
↑	Skiftarbete	↑
↑ <sup>b</sup>	Motoravgaser	≈ <sup>c</sup>
?	Andra förbränningsavgaser	↓ ?
↓ <sup>d</sup>	ETS	≈ <sup>d</sup>

- a) "≈" oförändrad exponering
- b) Nivåerna ganska konstanta men antalet exponerade ökar
- c) Fler exponerade men lägre halter
- d) Andel exponerade

I tabell 6.3 har vi gjort en bedömning av hur exponeringen varierar över tid. Det finns indikationer på att job strain skulle öka inom utbildningssektorn, men sett som ett genomsnitt finns inga tydliga indikationer på en ökad förekomst. Trenden är dock svårbedömd med tanke på svårigheterna att mäta job strain.

Arbete på dagtid har minskat senaste 10 åren. Det beror framför allt på att arbete på kvällar och helger blivit vanligare. Kvinnor tycks vara mer utsatta för det än män. När det gäller nattarbete finns ingen tydlig tendens på en förändring. Yngre är mer utsatta för arbete på icke dagtid än äldre. Det är oklart vilken eller vilka delar av sådant arbete som ökar risken för hjärt- kärlsjukdom. Det går därför inte att bedöma om arbetsrelaterad sjuklighet/död på grund av ökat arbete på kvällar och helger ökar förekomsten av hjärt-kärlsjukdom.

Exponeringen för motoravgaser i stadsmiljö mätt som kvävedioxid har varit tämligen konstant under det senaste decenniet (fig. 5.10). Däremot har antalet exponerade ökat (se kapitel 5.3.) Vår bedömning är att antalet exponerade kan öka något genom att allt fler personer bor i stora städer. Exponeringsnivåerna kan komma att minska genom att el/hybridbilar och avskiljningstekniker blir vanligare.

Vi har inte underlag att bedöma om exponering för "andra förbränningsgaser" ökar eller minskar utifrån tillgänglig statistik eller andra undersökningar. Med en ökad automatisering av industriell tillverkning och processindustri bedöms sådan exponering i industrin minska både till antal exponerade och exponeringsnivåer. För andra grupper, till exempel brandmän, sotare eller vissa typ av svetsning (till exempel i byggnadsindustrin) kan vi inte bedöma utvecklingen.

Andelen exponerade för passiv tobaksrök har varit tämligen konstant under senaste åren (2005-2009). Vi har inte kunna finna några representativa data om nivån på exponeringen där sådan förekommer. Vår bedömning är att om inte nya kampanjer/åtgärder genomförs, kommer andelen exponerade att vara tämligen oförändrad under närmaste 10-årsperioden liksom fördelningen av exponeringen mellan olika näringsgrenar.

Även om exponeringen skulle vara konstant, kommer både antalet insjuknade och antalet avlidna i arbetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom att sjunka eftersom den totala sjukligheten och dödligheten i dessa sjukdomar sjunkit påtagligt under mer än 10 år. Minskningen kan tillskrivas olika typer av förebyggande insatser, men minskningen av dödligheten hänger sannolikt också samman med en förbättrad behandling av dem som insjuknat.

Skulle man sammanfattningsvis identifiera näringsgrenar eller yrken som är utsatta för en högre risk än andra för att drabbas av arbetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom är vår bedömning, att personer inom vård och omsorg har en jämförelsevis hög exponering för job strain och skiftarbete. Utbildningssektorn är en näringsgren där job strain förefaller öka påtagligt, vilket kan betyda att personer verksamma inom denna sektor har en ökande risk för att drabbas av arbetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom.

## 7 Bilagor

### Bilaga 1. Hjärt-kärlsjukdomar – diagnoser

Tabell Bil 1.1 Antal dödsfall 2007 i diagnosgruppen "övriga hjärtsjukdomar i åldern 25-74 år (ICD 10: I30-I59).

Diagnos	Totalt	Kvinnor	Män
I30 Akut perikardit (hjärtsäcksinflammation)	6	2	4
I31 Andra sjukdomar i perikardiet (hjärtsäcken)	6	3	3
I32 Perikardit (hjärtsäcksinflammation) vid sjukdomar som klassificeras annorstädes	0	0	0
I33 Akut eller subakut endokardit (inflammatorisk hjärtklaffsjukdom)	15	6	9
I34 Icke reumatiska mitralisklaffsjukdomar	14	5	9
I35 Icke reumatiska aortaklaffsjukdomar	84	27	57
I36 Icke reumatiska trikuspidalisklaffsjukdomar	0	0	0
I37 Pulmonalisklaffsjukdomar	0	0	0
I38 Endokardit (inflammation i hjärtklaff), icke specificerad klaff	21	8	13
I39 Endokardit (inflammation i hjärtklaff) eller hjärtklaffförändringar vid sjukdomar som klassificeras annorstädes	0	0	0
I40 Akut myokardit	19	4	15
I41 Myokardit vid sjukdomar som klassificeras annorstädes	0	0	0
I42 Kardiomyopati (hjärtmuskelsjukdom)	189	42	147
I44 Atrioventrikulärt block eller vänstersidigt grenblock (retledningsrubbning mellan förmak och kammare respektive i den vänstra skänkeln)	6	2	4
I45 Andra retledningsrubbningar	1	0	1
I46 Hjärtstillestånd	35	8	27
I47 Paroxysmal takykardi	2	1	1
I48 Förmaksflimmer eller förmaksfladder	142	59	83
I49 Andra hjärtarytmier	37	10	27
I50 Hjärtinsufficiens	158	65	93
I51 Ofullständigt preciserade hjärtsjukdomar eller komplikationer till hjärtsjukdom	166	45	121
I52 Andra hjärtsjukdomar vid sjukdomar som klassificeras annorstädes	0	0	0
<b>Samtliga</b>	<b>901</b>	<b>287</b>	<b>614</b>

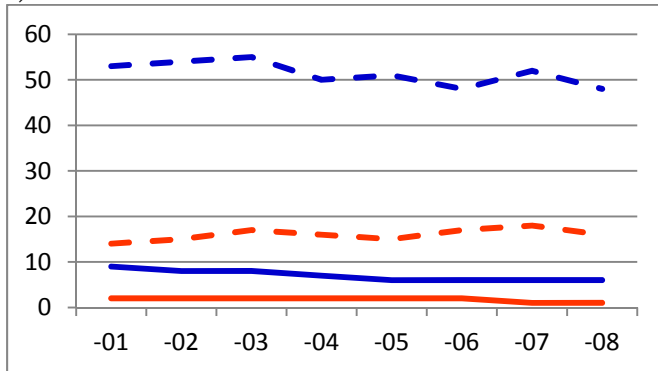
## Bilaga 2. Tidstrender av hjärtinfarkt och stroke

Figur Bil 2. 1 a (25-44 år), b (45-64 år), c (65-74 år). Förändring av mortalitet och incidens i akut hjärtinfarkt 2001-2008 i olika åldersgrupper, antal fall per 100 000.

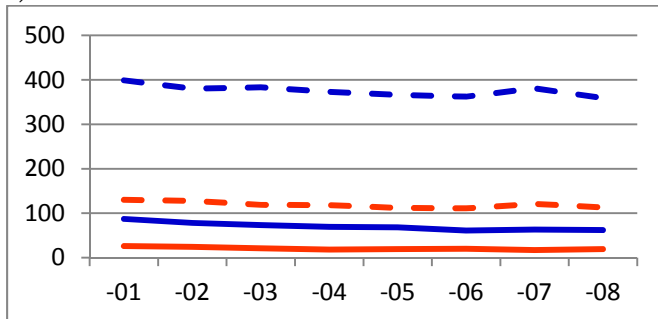
- = incidens förstagångs hjärtinfarkt, män
- = incidens förstagångs hjärtinfarkt, kvinnor
- = mortalitet akut hjärtinfarkt, män
- = mortalitet akut hjärtinfarkt, kvinnor

Obs! olika värden på lodräta (Y-)axeln i figurerna

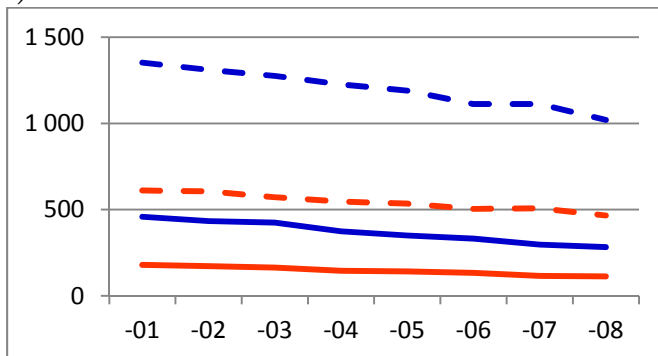
a) ålder 25-44 år



b) ålder 45-64 år



c) ålder 65-74 år

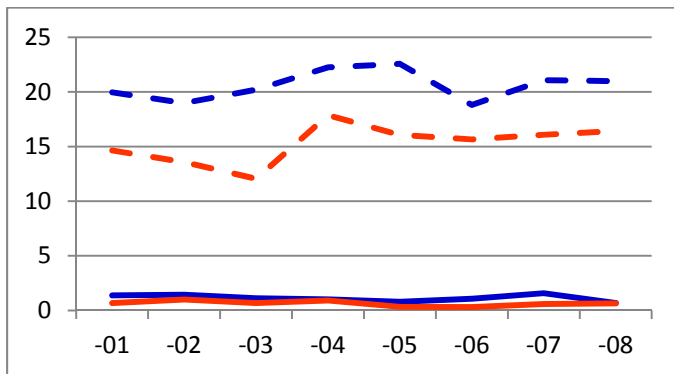


Figur Bil 2. 2 a (25-44 år), b (45-64 år), c (65-74 år). Förändring av mortalitet och incidens i stroke åren 2001-2008 i olika åldersgrupper, antal fall per 100 000. Stroke innefattar i denna rapport ICD-koderna I61, I63 och I64.

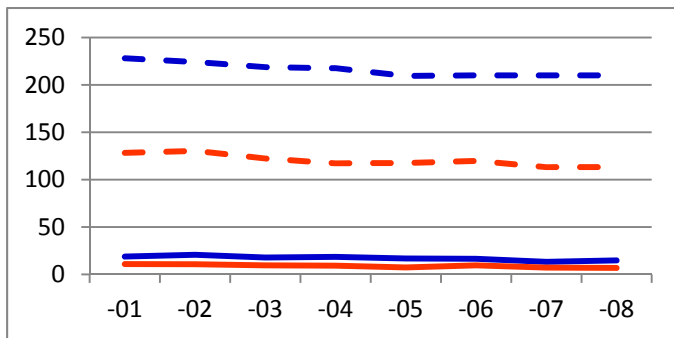
- - - - - = incidens förstagångs stroke, män  
 - - - - - = incidens förstagångs stroke, kvinnor  
 \_\_\_\_\_ = mortalitet stroke, män  
 \_\_\_\_\_ = mortalitet stroke, kvinnor

Obs! olika värden på lodräta (Y-)axeln i figurerna

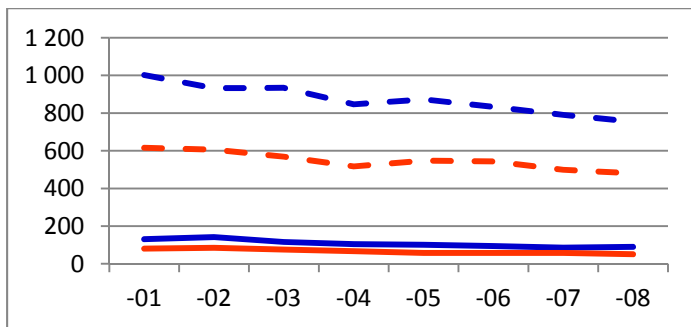
a) ålder 25-44 år



b) ålder 45-64 år



c) ålder 65-74 år



Tabell Bil 2.1 Incidens och mortalitet (antal fall) i akut hjärtinfarkt 2007.

		Incidens		dödsfall	
		<b>kvinnor</b>	<b>män</b>	<b>kvinnor</b>	<b>män</b>
ålder	25-44	139	343	13	39
	45-64	1 555	4 889	185	718
	65-74	2 054	4 176	349	919

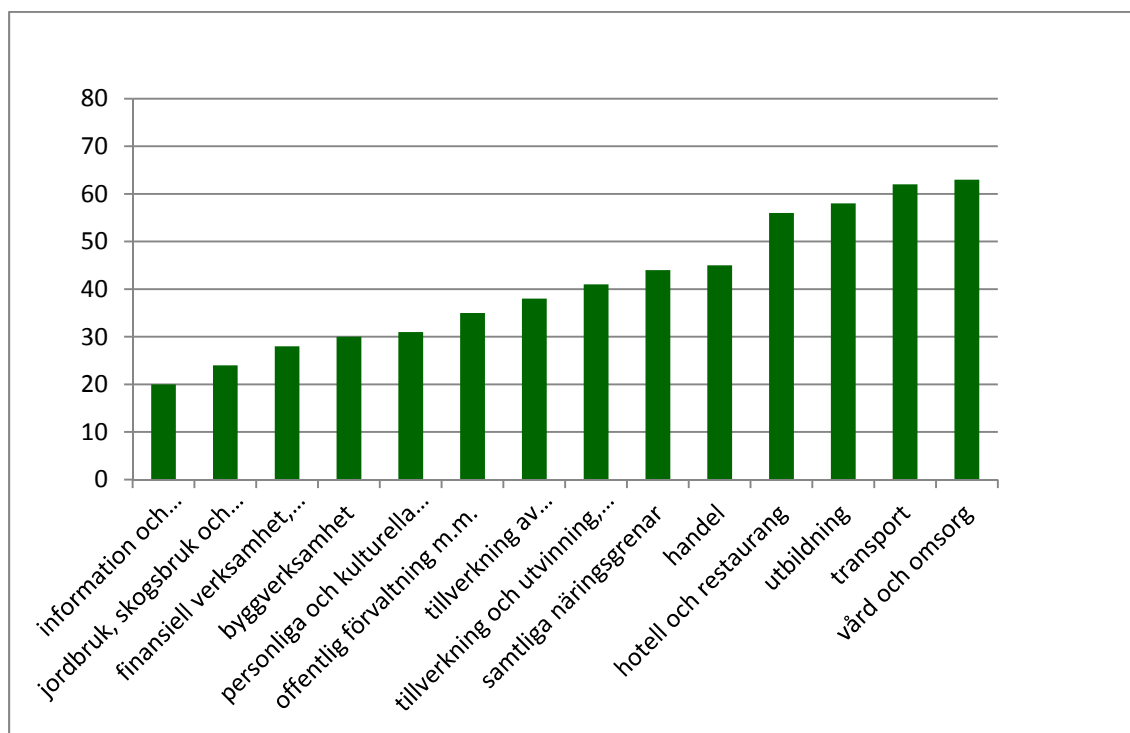
Tabell Bil 2.2 Beräkning av antal nyinsjuknande fall av akut hjärtinfarkt 2007 i olika åldrar baserad på samma AF som i vår tidigare rapport för job strain, skiftarbete, motoravgaser, andra förbränningsavgaser samt passiv tobaksrökning.

			ålder			totalt
			25-44	45-64	65-74	
Fall totalt	<b>kvinnor</b>		139	1555	2054	3748
	<b>män</b>		343	4889	4176	9408
		AF (%)				
job strain	<b>kvinnor</b>	<b>14,7</b>	20,4	228,6	301,9	551,0
	<b>män</b>	<b>6,7</b>	23,3	332,5	284,0	639,7
skiftarbete	<b>kvinnor</b>	<b>3,8</b>	5,3	59,1	78,1	142,4
	<b>män</b>	<b>4,1</b>	14,1	200,4	171,2	385,7
motoravgaser	<b>kvinnor</b>	<b>3,5</b>	4,9	54,4	71,9	131,2
	<b>män</b>	<b>3,5</b>	12,0	171,1	146,2	329,3
andra förbrännings	<b>kvinnor</b>	<b>0</b>	0	0	0	0,0
	<b>män</b>	<b>4,4</b>	15,1	215,1	183,7	414,0
ETS	<b>kvinnor</b>	<b>0,95</b>	1,3	14,8	19,5	35,6
	<b>män</b>	<b>1,4</b>	4,8	68,4	58,5	131,7
Samtliga faktorer	<b>kvinnor</b>		31,9	356,9	471,4	860,2
	<b>män</b>		69,3	987,5	843,6	1 900,4
	Samtliga		101,2	1 344,4	1315	2 760,6

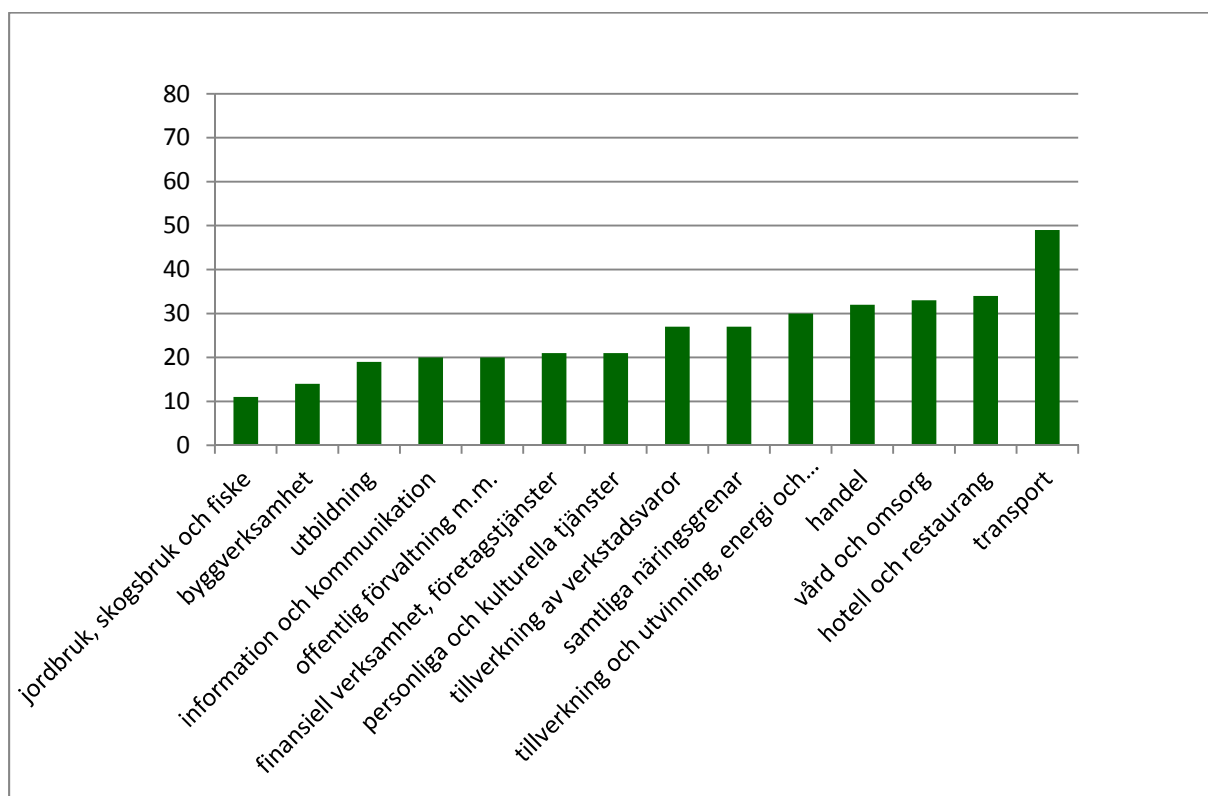
Tabell Bil 2.3 Incidens och mortalitet (antal fall) i stroke (ICD10: 161, 163, 164) år 2007.

		Incidens			dödsfall		
		<b>kvinnor</b>	<b>män</b>	<b>Samtliga</b>	<b>kvinnor</b>	<b>män</b>	<b>Samtliga</b>
ålder	25-44	200	277	477	7	21	28
	45-64	1 444	2 735	4 179	93	173	266
	65-74	2 050	3 031	5 081	234	324	558
	Samtliga	3 694	6 043	9 737	334	518	852

### Bilaga 3. Job strain i olika näringsgrenar och yrken samt förändring över tid



Figur Bil 3.1. Andel (%) som sällan eller aldrig är med och beslutar om uppläggning av arbetet. (Arbetsmiljöundersökningen 2009.)



Figur Bil 3.2. Andel (%) som under högst halva arbetstiden själva kan bestämma arbetstakten. (Arbetsmiljöundersökningen 2009.)



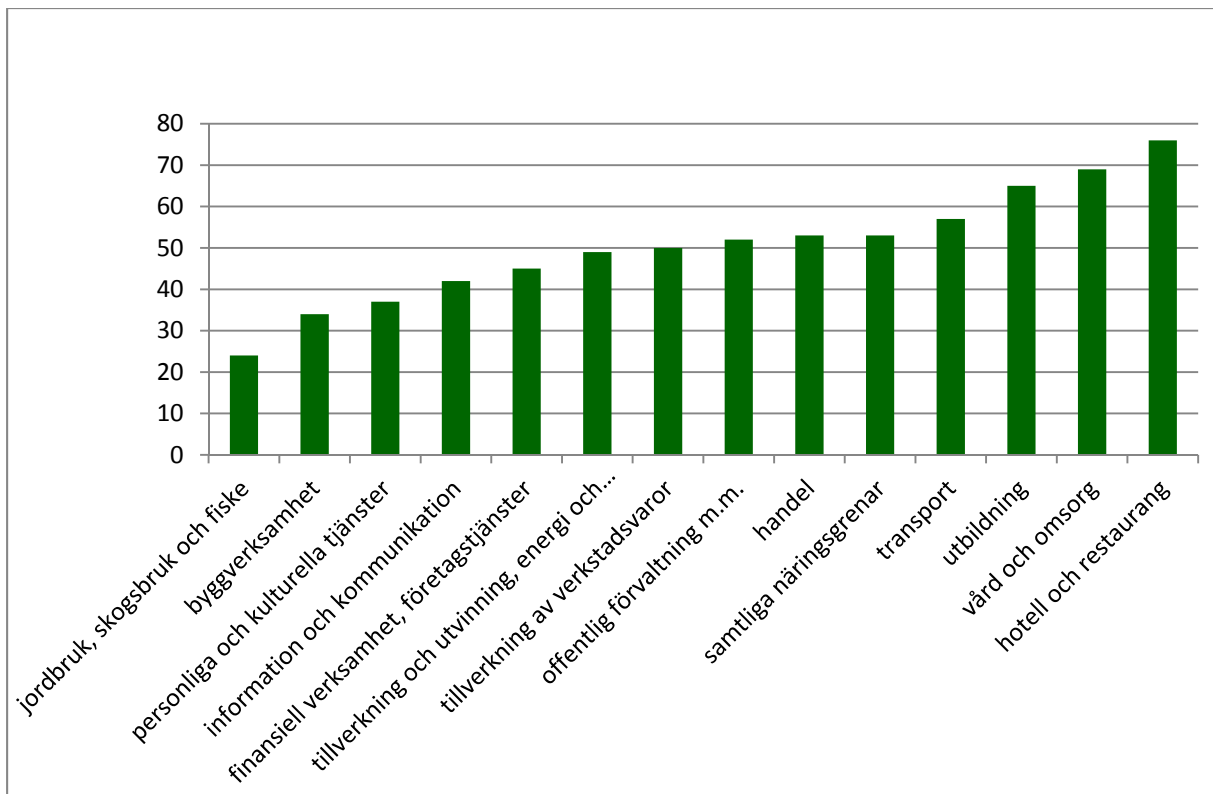
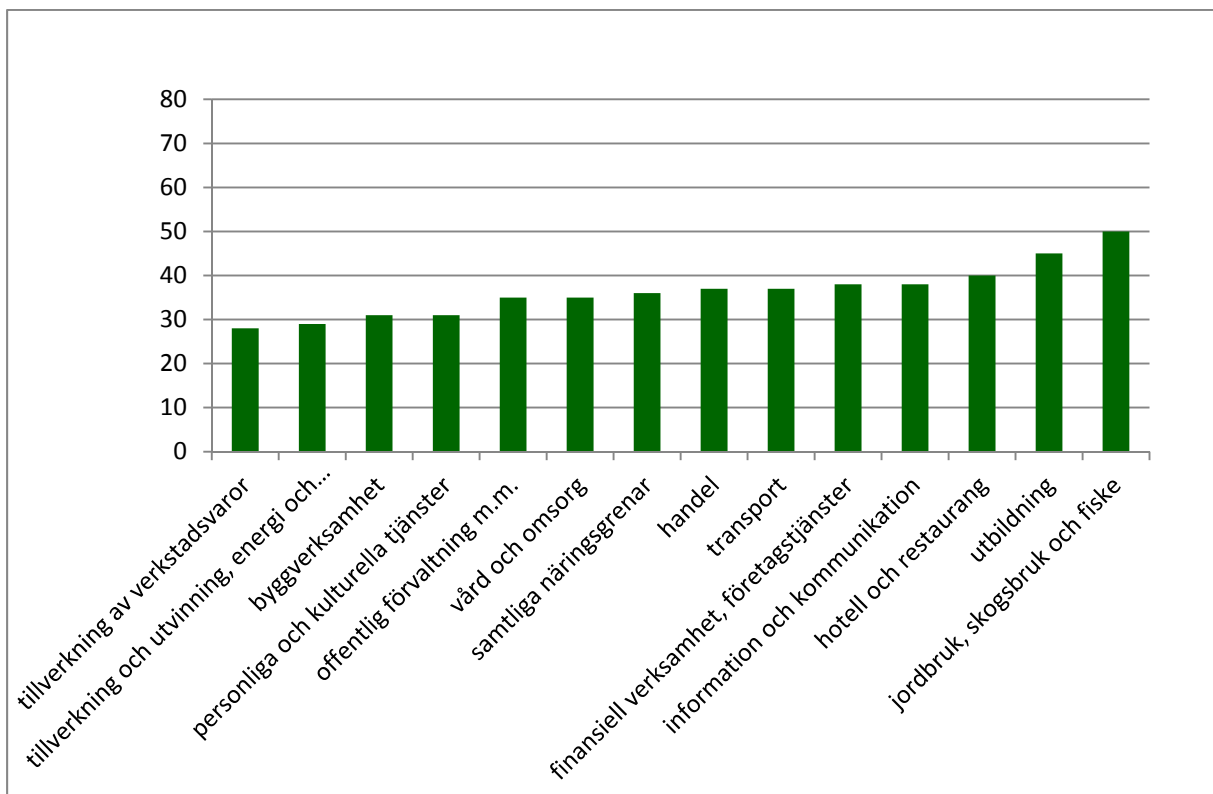


Fig. Bil 3.3 Andel (%) som " inte/aldrig/delvis kan bestämma när olika arbetsuppgifter ska göras" (Arbetsmiljöundersökningen 2009)



Figur Bil 3.4 Andel (%) som är "tonguen att dra in på luncher, arbeta över eller ta med jobb hem varje vecka". (Arbetsmiljöundersökningen 2009).

## Analys av arbetsmiljöundersökningarna avseende krav-kontroll index

Tabell Bil 3.1. Job strain enligt krav- kontrollindex från Arbetsmiljöundersökningen 2009.

SNI		Andel med job strain (%)		
		Män	Kvinnor	Samtliga
01-03	Jordbruk, skogsbruk o fiske	..	..	..
05-33, 35-39	Tillverkning o utvinning, energi o miljö	19,8	..	21,1
därav 25-30, 33	Tillverkning av verkstadsvaror	..	..	21,1
41-43	Byggverksamhet	..	..	..
45-47	Handel	..	.	27,0
49-53	Transport	..	..	..
55-56	Hotell och restaurang	..	..	..
58-63	Information och kommunikation	..	..	..
64-82	Finansiell verksamhet, företagstjänster	17,1	24,7	20,6
84, 99	Offentlig förvaltning m.m.	..	..	21,3
85	Utbildning	..	47,1	43,9
86-88	Vård och omsorg	..	40,7	38,8
90-98	Personliga och kulturella tjänster	..	..	..
..	<b>Samtliga</b>	<b>20,5</b>	<b>33,9</b>	<b>26,9</b>

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

Tabell. Bil 3.2 Job strain enligt krav-kontrollindex från arbetsmiljöundersökningen 2007.

	<b>Män</b>	<b>Män</b>	<b>Kvinnor</b>	<b>Samtliga</b>
Jordb, skogsbr o fiske	..	..	..	..
Tillv, utv av mineral o energiprod	23,2	..	..	24,1
Verkstadsindustri	21,8	..	..	22,7
Byggverksamhet	18,0	..	..	18,0
Handel o kommunikationer	29,3	33,8	..	30,9
Handel	29,0	..	..	30,9
Finansiell verksamhet, företagstjänster	15,1	23,6	..	18,6
Utbildning o forskning	..	42,0	..	36,1
Vård och omsorg	..	41,3	..	38,7
Personl. o kulturella tjänster, renhållning	..	..	..	26,7
Off förvaltning, mm	..	..	..	22,9
..	..	..	..	..
<b>Samtliga</b>	<b>21,4</b>	<b>35,1</b>	<b>27,9</b>	

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

Tabell Bil 3.3 Job strain enligt krav- kontrollindex från arbetsmiljöundersökningen 2005.

	<b>Män</b>	<b>Kvinnor</b>	<b>Samtliga</b>
Jordb, skogsbr o fiske	..	..	..
Tillv, utv av mineral o energiprod	22,5	..	23,1
Verkstadsindustri	20,7	..	21,7
Byggverksamhet	18,1	..	17,5
Handel o kommunikationer	26,7	35,0	29,8
Handel	22,8	35,5	28,3
Finansiell verksamhet, företagstjänster	17,8	20,1	18,7
Utbildning o forskning	..	43,3	37,7
Vård och omsorg	..	38,3	35,8
Personl. o kulturella tjänster, renhållning	..	..	23,5
Off förvaltning, mm	..	..	23,3
<b>Samtliga</b>	<b>21,5</b>	<b>33,8</b>	<b>27,4</b>

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

Tabell Bil 3.4. Job strain i olika yrkesgrupper enligt krav-kontrollindex från arbetsmiljöundersökningen 2009.

Yrke	Män	Kvinnor	Samtliga
Ledningsarbete	..	..	..
Arbete, som kräver teoretisk specialkompetens	20,0	34,7	27,4
Arbete, som kräver kortare högskoleutbildning eller motsv kunskaper	22,8	33,3	28,2
Kontors- och kundservicearbete	..	30,3	27,0
Service-, omsorgs- och försäljningsarbete	..	39,9	36,7
Arbete inom jordbruk, trädgård, skogsbruk, fiske	..	..	..
Hantverksarbete inom byggverksamh o tillverkn	14,0	..	13,6
Process- o maskinoperatörsarbete, transportarbete, m.m.	25,7	..	26,2
Arbete utan krav på särskild yrkesutbildning	..	..	..
Militärt arbete	..	..	..
<b>Samtliga</b>	<b>20,5</b>	<b>33,9</b>	<b>26,9</b>

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

Tabell Bil 3.5. Job strain i olika yrkesgrupper enligt krav- kontrollindex från arbetsmiljöundersökningen 2007.

Yrke	Män	Kvinnor	Samtliga
Ledningsarbete	..	..	20,1
Arbete, som kräver teoretisk specialkompetens	19,1	35,7	27,6
Arbete, som kräver kortare högskoleutbildning eller motsv kunskaper	20,5	37,7	29,4
Kontors- och kundservicearbete	..	27,3	27,1
Service-, omsorgs- och försäljningsarbete	..	40,0	36,4
Arbete inom jordbruk, trädgård, skogsbruk, fiske	..	..	..
Hantverksarbete inom byggverksamh o tillverkn	17,6	..	17,2
Process- o maskinoperatörsarbete, transportarbete, m.m.	28,4	..	30,0
Arbete utan krav på särskild yrkesutbildning	..	..	..
Militärt arbete	..	..	..
	..	..	..
<b>Samtliga</b>	<b>21,4</b>	<b>35,1</b>	<b>27,9</b>

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

Tabell Bil 3.6. Job strain i olika yrkesgrupper enligt krav- kontrollindex från arbetsmiljöundersökningen 2005.

<b>Yrke</b>	<b>Män</b>	<b>Kvinnor</b>	<b>Samtliga</b>
Ledningsarbete	..	..	19,0
Arbete, som kräver teoretisk specialkompetens	20,5	34,7	27,7
Arbete, som kräver kortare högskoleutbildning eller motsvarande kunskaper	19,6	36,2	28,1
Kontors- och kundservicearbete	..	27,3	27,6
Service-, omsorgs- och försäljningsarbete	..	39,0	34,0
Arbete inom jordbruk, trädgård, skogsbruk, fiske	..	..	..
Hantverksarbete inom byggverksamhet och tillverkning	16,8	..	16,9
Process- o maskinoperatörsarbete, transportarbete, m.m.	32,4	..	32,9
Arbete utan krav på särskild yrkesutbildning	..	..	..
Militärt arbete	..	..	..
	..	..	..
<b>Samtliga</b>	<b>21,5</b>	<b>33,8</b>	<b>27,4</b>

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

## Förändringar över tid

Tabell Bil 3.7 Andel (%) som anger att de "kan som mest ½ arbetstiden själv bestämma arbetstakten" (ur arbetsmiljöundersökningarna 1997-2007).

	Andel (%)					
	1997	1999	2001	2003	2005	2007
A-Q samtliga näringsgrenar	49,1	52,4	50,2	48,9	52,1	53
A+B jordbruk, skogsbruk, jakt, fiske	22,6	25,6	22,3	20,5	..	..
C+D utvinning av mineral, tillverkning	43,7	45,5	44,5	45,3	45,5	48
G parti- och detaljh; rep av fordon m.m.	49,7	53,9	51,5	48,4	51,3	52
I transport, magasinering och kommunikation	57,9	61	59,3	53,2	57,2	60
J finansiell verksamhet	51,4	49,3	46,8	52,4	..	..
K fastighets- och uthyrningsverksamhet, företagstjänster	33,9	40,8	34	37,7	42,5	45
M utbildning	61,7	62,6	63,7	61,9	65,7	69
N hälso- och sjukvård, sociala tjänster; veterinärverksamhet	63,9	68	66	62,9	64,6	66
H hotell- och restaurangverksamhet	67,1	74,8	68,1	68,5	..	..
O+P andra samhälleliga och personliga tjänster, förvärvsarbete i hushåll	39	..	43,8	..	..	..
L+Q offentlig förvaltning, försvar, internationell verksamhet	43,4	49,7	43,8	43,6	51,7	46

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

Tabell Bil 3.8 Andel (%) som anger att de " kan för det mesta inte/aldrig delvis bestämma när olika arbetsuppgifter skall göras" (ur arbetsmiljöundersökningarna 1997-2007).

	Andel (%)					
	1997	1999	2001	2003	2005	2007
A-Q samtliga näringsgrenar	46,1	45,1	44,4	41	44,6	46
A+B jordbruk, skogsbruk, jakt, fiske	24	20,1	26	21,1	..	..
C+D utvinning av mineral, tillverkning	46	43,8	42,1	40,4	43,8	46
G parti- och detaljh; rep av fordon m.m.	45,2	44,4	46,3	41,9	45,6	48
I transport, magasinering och kommunikation	59	62,2	60,3	53,5	61	59
J finansiell verksamhet	39	34,2	34,6	36	..	..
K fastighets- och uthyrningsverksamhet, företagstjänster	26,2	25,9	23,4	21,4	25,8	26
M utbildning	53,8	52,3	51,4	52,9	54	59
N hälso- och sjukvård, sociala tjänster; veterinärverksamhet	62,2	62,5	63,1	58,2	60,8	62
H hotell- och restaurangverksamhet	53	57,8	57,9	54	..	..
O+P andra samhälleliga och personliga tjänster, förvärvsarbete i hushåll	34	..	32	..	..	..
L+Q offentlig förvaltning, försvar, internationell verksamhet	33,5	35,2	32,1	27,4	32,1	32

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

Tabell Bil 3.9 Andel (%) som sällan eller aldrig är med och beslutar om uppläggning av arbetet" (ur arbetsmiljöundersökningarna 1997-2007).

	Andel (%)					
	1997	1999	2001	2003	2005	2007
A-Q samtliga näringsgrenar	27,4	26,5	27	25,9	27,5	27
A+B jordbruk, skogsbruk, jakt, fiske	19,8	16,4	19,3	10,1	..	..
C+D utvinning av mineral, tillverkning	34,6	33,4	33	33,1	33	33
G parti- och detaljh; rep av fordon m.m.	28,1	27,2	29,1	27,7	34,4	29
I transport, magasinering och kommunikation	45,9	46,4	45,3	44,9	48,2	49
J finansiell verksamhet	27,9	16,8	20,6	29,1	..	..
K fastighets- och uthyrningsverksamhet, företagstjänster	21	20,2	19,8	21	20,3	21
M utbildning	17	17,4	18,4	16,9	18,6	18
N hälso- och sjukvård, sociala tjänster; veterinärverksamhet	26	26,9	28,2	28,1	30,3	32
H hotell- och restaurangverksamhet	34,1	36,2	32,6	30,7	..	..
O+P andra samhälleliga och personliga tjänster, förvärsarbete i hushåll	21,1	..	23,1	..	..	..
L+Q offentlig förvaltning, försvar, internationell verksamhet	22,7	21,6	20,5	21,1	23,3	22

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.



Tabell Bil 3.10 Andel (%) som är "tungen att dra in på luncher, arbeta över eller ta med jobb hem varje vecka" (ur arbetsmiljöundersökningarna 1997-2007).

	Andel (%)					
	1997	1999	2001	2003	2005	2007
A-Q samtliga näringsgrenar	35,4	36,1	34	31	33	37
A+B jordbruk, skogsbruk, jakt, fiske	31,2	35	36,8	38,1	..	..
C+D utvinning av mineral, tillverkning	28,7	28,7	25,9	23,2	28,2	30
G parti- och detaljh; rep av fordon m.m.	37,1	42	32,5	29,8	31,5	39
I transport, magasinering och kommunikation	39,5	36	38,4	31	34,6	34
J finansiell verksamhet	37,1	43,8	32,3	27,3	..	..
K fastighets- och uthyrningsverksamhet, företagstjänster	41,2	40,9	38,7	35,1	37,4	41
M utbildning	54,3	55	50,8	39,9	40,1	40
N hälso- och sjukvård, sociala tjänster; veterinärverksamhet	30,4	30,6	31,2	30,3	29,1	34
H hotell- och restaurangverksamhet	41,4	29,8	36,5	40,4	..	..
O+P andra samhälleliga och personliga tjänster, förvärsarbete i hushåll	40,8	..	35,6	..	..	..
L+Q offentlig förvaltning, försvar, internationell verksamhet	35,9	34,2	33	29,4	28,7	33

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

## Bilaga 4. Definition av "job strain" i vetenskaplig litteratur

Exempel på definition av job strain från arbeten publicerade i internationell referee-granskad litteratur under 2011:

Rosenström et al, 2011 (46)

***Job demands** were measured with a 3-item scale from the Occupational Stress Questionnaire (OSQ, Cronbach's  $\alpha = 0.87$ ) (Elo, Leppänen, Lindström, & Ropponen, 1990) developed at the Finnish Institute of Occupational Health. The OSQ has been widely used in Finland, and the validity of the OSQ items has been satisfactory in studies involving a total of over 25,000 employees in various occupations (Elo, Leppänen, Lindström, & Ropponen, 1992; Elo, 1994). The items used in the current study were "Do you have to hurry to get your work done?", "Does your work have phases that are too difficult?" and "Is your work mentally strenuous?" These items correspond quite closely to demands part in Karasek's (Karasek, 1979) Job Content Questionnaire. Responses were obtained on a 5-point scale ranging from 1 (never) to 5 (all the time). Reliability (Cronbach's alpha) of the ensuing 3-item scale was 0.60. **Job control** was measured with the Job Content Questionnaire (Karasek, 1985), which includes 9 items on job control (Cronbach's  $\alpha = 0.85$ ). In both scales, mean scores were calculated only for those participants who had responded to a minimum of 50 % of the items of the scale.*

***Job strain** was constructed as the standard continuous **linear job strain** variable by subtracting job control from job demands. As in our previous study from this cohort, the resulting scale was then multiplied by 0.5 to facilitate the presentation of the regression coefficients (Hintsanen et al., 2005).*

Courvoisier et al 2011 (47)

Based on previous research ([\[Courvoisier and Perneger, 2010\]](#) and [\[Niedhammer, 2002\]](#)) and on the demand-control model, we derived a scaled score (between 0 and 100) for each dimension of the questionnaire. Note that having a higher score could be positive for some dimensions (e.g., higher decision latitude) or detrimental in others (e.g., higher physical demands). We then computed a strain score by subtracting decision latitude (DL) from psychological demands (DPsy).  $D_{psy} - DL$ .

Support was not included in this score because a previous research has shown that its impact on adverse health event is negligible ([Courvoisier and Perneger, 2010](#)). However, since back pain probably has physical determinants in some cases, we computed a second strain score by subtracting decision latitude (DL) from the average of psychological (DPsy) and physical (Dphy) demands:

$$\frac{D_{psy} + D_{phy}}{2} - DL.$$

Both strain scores were transformed so that a value of zero represents no strain (high decision latitude and low psychological/physical demands) and a value of 100 represents the highest possible strain. All dimension scales were divided into four categories: from 0 to 40, from 40.1 to 60, from 60.1 to 80 and from 80.1 to 100. The first category was larger because, for several dimensions, few individuals had low scores. The strain scores were also divided into four categories (from 0 to 20, from 20.1 to 40, from 40.1 to 60 and from 60.1 to 100) because few individuals had high scores of strain.

Ferrario et al 2011(48)

Job strain was measured using a previously validated Italian short version (13 items) of the Job Content Questionnaire (JCQ).<sup>32</sup> Job strain was expressed as the ratio between psychological job demand (PJD, five items, range 12–48) and job control (or decision latitude, DL, six items, range 24–96) scores, dichotomised at the sample median (0.42).

Maina et al, 2011 (49)

Job strain was assessed by means of four point Likert-scaled items ranging from never to almost always. Five-items addressed psychological demands, and six items focused on decision latitude. Reliability Cronbach's  $\alpha$  was from 0.67 to 0.71 for job demands and decision latitude, respectively. Based on the median split of both JCQ scales, participants perceiving high job strain (high demands combined with low control) were differentiated from others: active work (high demands combined with high control), passive work (low demands combined with low control), and low strain (low demands combined with high control).

Tobe et al 2011 (50).

*Job strain (JS) was defined as those individuals in the 20th percentile for high job demands and low job latitude from the JCQ [18], [19], [20] and [27].*

Hintsanen et al 2011 (51)

*Job demand was measured in 2001 and in 2007 using a three-item scale ( $\alpha = 0.6$ ) from the Occupational Stress Questionnaire developed at the Finnish Institute of Occupational Health [26]. The items used in the current study were: "Do you have to hurry to get your work done?," "Does your work have phases that are too difficult?," and "Is your work mentally strenuous?." These items are close to Karasek's Job Content Questionnaire [27]. The scale used in the questions was from 1 (never) to 5 (all the time).*

*Job control was measured in 2001 and in 2007 using the Job Content Questionnaire [27] which included 9 items for job control ( $\alpha = 0.9$ ). Responses were given on a scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).*

*Job strain was calculated as a linear term in 2001 and 2007 by the following equation: job demands score–job control score [28]. The use of continuous measures has been recommended [29] and in the linear term of job strain, the contributions of job control and job demands are equally weighted [28]. Additionally, a measure of 6-year job strain was obtained by calculating the mean of the job strain in 2001 and in 2007.*

## Bilaga 5. Förekomst av oregelbundna arbetstider

Tabell Bil 5.1 Andel som arbetar "inte enbart dagtid" i olika näringsgrenar (Källa: Arbetsmiljöundersökningarna).

	1997	1999	2001	2003
A+B jordbruk, skogsbruk, jakt, fiske	20,8	23,7	22,9	23,3
D tillverkning	24,4	27	24,3	24,6
F byggverksamhet	1,5	3,5	4,1	2,5
G parti- och detaljhandel; rep. av fordon m.m.	10,3	11,5	14,4	14,4
I transport, magasinering och kommunikation	33,2	39	36,4	33,6
J finansiell verksamhet	6,5	3,1	2,7	3,7
K fastighets- och uthyrningsverksamhet, företagstjänster	6,9	9,6	7,9	8,8
M utbildning	4	4,5	2,9	2,9
N hälso- och sjukvård, sociala tjänster; veterinärverksamhet	40,6	44,6	44,7	46,9
H hotell- och restaurangverksamhet	49,8	53,4	49,8	51
O+P andra samhällsliga och personliga tjänster, förvärvsarbete i hushåll	21,8	..	23,6	..
L+Q offentlig förvaltning, försvar, internationell verksamhet	15	15,5	14,5	13,1
<b>A-Q samtliga näringsgrenar</b>	<b>21,4</b>	<b>23,1</b>	<b>22</b>	<b>21</b>

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

Tabell Bil 5.2 Andel (%) i olika yrken som anger att de inte arbetar på regelbunden dagtid 1997-2003.

	1997	1999	2001	2003
1 ledningsarbete	6,4	6	7,3	6,5
2 arbete som kräver teoretisk specialistkompetens	8,1	8,3	6,4	5,2
21 arbete som kräver teoretisk specialistkompetens inom teknik och datavetenskap m.m.	1,1	3,9	2	0,8
22 arbete som kräver teoretisk specialistkompetens inom biologi, hälso- och sjukvård	25,8	26,8	20,6	19,1
23 lärararbete inom universitet, gymnasie- och grundskola	3,4	2,7	2,4	1,6
24 annat arbete som kräver teoretisk specialistkompetens	8,4	9,2	7,8	5,9
3 arbete som kräver kortare högskoleutbildning eller motsvarande kunskaper	13,2	14,6	14,4	12,7
31 tekniker- och ingenjörsarbete m.m.	9,3	9,7	11,1	10,1
32 arbete inom biologi, hälso- och sjukvård som kräver kortare högskoleutbildning	35,2	34	36,7	30,7
322 sjukgymnaster, tandhygienister m.fl.	2,1	3,8	7,2	3
323 sjuksköterskor	64	56,8	59,5	54,1
33 lärararbete som kräver kortare högskoleutbildning	6,7	10,9	6,9	5,7
34 annat arbete som kräver kortare högskoleutbildning	11	12,4	11,9	10,5
341 säljare, inköpare, mäklare m.fl.	2,9	3,3	2	3,5
4 kontors- och kundservicearbete	12	14,8	14,2	14,6
41 kontorsarbete m.m.	7	7,8	9,1	9,1
42 kundservicearbete	31,6	39,2	31,6	32,2
422 kundinformatörer	23,2	33,1	23,8	23,6
5 service-, omsorgs- och försäljningsarbete	45,8	48,1	49,4	46,5
51 service-, omsorgs- och säkerhetsarbete	54,5	56,9	57,3	53,5
512 storhushålls- och restaurangpersonal	40,5	42,7	39,5	40,8
513 vård- och omsorgspersonal	57,2	60,2	60,4	55,6
52 försäljningsarbete inom detaljhandel m.m.	18,2	20,7	25,2	25,7
522 försäljare, detaljhandel; demonstratörer m.fl.	18,2	20,7	25,2	25,5
6 arbete inom jordbruk, trädgård, skogsbruk och fiske	17,3	22,1	20,1	19,9
7 hantverksarbete inom byggverksamhet och tillverkning	11,9	13,1	10,1	9,4
71 gruv-, bygg- och anläggningsarbete	7,3	6,6	4,9	3,3
72 metallhantverk, reparatörsarbete m.m.	15,8	19,4	14,8	15,4
8 process- och maskinoperatörsarbete, transportarbete m.m.	42,4	43,5	42,2	41,5
81 processoperatörsarbete	59,2	60,9	58,2	65,6
82 maskinoperatörs- och monteringsarbete	40,7	42,3	41	38,9
821 maskinoperatörer, metall- och mineralbehandling	46,9	45,4	35,3	41,8
83 transport- och maskinförararbete	39,2	39,9	39,5	37,5
832 fordonsförare	41	41,1	40,9	39,6
833 maskinförare	28,8	31,6	34,7	28,6
9 arbete utan krav på särskild yrkesutbildning	22,3	27,5	22,2	27,4
91 servicearbete utan krav på särskild yrkesutbildning	20,1	24,7	21,1	24,7
912 städare m.fl.	12,6	15,5	13	13,5
<b>totalt</b>	<b>21,4</b>	<b>23,1</b>	<b>22</b>	<b>21</b>

Tabell Bil 5.3 Beräknat antal dödsfall i akut hjärtinfarkt baserat på fördelningen av arbete nattetid enligt arbetsmiljöundersökningen 2007 i olika näringsgrenar. Antalet fall utgår från vår tidigare rapport och fördelats proportionellt mot andel som arbetar natt 2007 (åldern 25-64 år).

Näringsgren	antal fall		
	kvinnor	Män	Samtliga
Jordbruk, skogsbruk o fiske	0,2	2,3	2,5
Tillverkning o utvinning, energi o miljö	2,5	20,3	22,8
Byggverksamhet	0	2,5	2,5
Handel	0,5	2,7	3,2
Kommunikation	1,4	13,8	15,2
Finansiell verksamhet, företagstjänster	1,0	6,2	7,2
Offentlig förvaltning m.m.	0,7	3,8	4,5
Utbildning o forskning	0,4	1,0	1,4
Vård och omsorg	12,6	7,7	20,3
Personliga och kulturella tjänster, renhållning	1,6	6,8	8,4
<b>Totalt</b>	<b>20,8</b>	<b>68,7</b>	<b>89,5</b>

## Bilaga 6. Halter av kvävedioxid i olika miljöer

Nedan ges exempel på nivåer av kvävedioxid i Sverige. Där inte annat anges avses årsmedelvärden.

Tabell Bil 6.1 Årsmedelvärden (avser "urban bakgrund" där inget annat anges).

Ort	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Stockholm <sup>1</sup>		19	16	16	18	21
Stockholm <sup>2</sup>	15	17	13	13	13	15
Helsingborg	15	23	25	22	19	
Umeå	12	12	14	11	2	18
Göteborg	25	26	24	25	25	28
Jönköping <sup>a</sup>	18	12	11	13	17	
Höganäs <sup>a</sup>				11	9	10
Stockholm Kaanan <sup>b</sup>		6	5	4	5	
Holmön <sup>b</sup>		1			2	

1) Avser Hornsgatan tak

2) Avser Torkel Knutssonsgatan

a) Avser vinterhalvår

b) Bakgrundsvärde

Tabell Bil 6.2 Årsmedelvärden i gaturummet.

Ort	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Stockholm <sup>1</sup>	41	37	37	37	39 <sup>2</sup>	39
Helsingborg			20	33	25	23
Umeå		28	44	33	31	45
Göteborg	44	48	47	45	39	44
Jönköping		22	21	21	25	30

1) Sveavägen

2) Avser vinterhalvår

Källa: IVL ([www.ivl.se/tjanster/datavardskap/luftkvalitet](http://www.ivl.se/tjanster/datavardskap/luftkvalitet))



Tabell Bil 6.3 Beräkning av bidraget av kvävedioxid som mått på motoravgaser under olika förhållanden. Haltoärden är tagna från ovanstående data (2010 där så är möjligt). För bussförare har använts gaturumsvärden för att skatta halten i arbetet. Observera att beräkningarna bortser från vistelse på annan ort på fritid etc. Vår bedömning är dock att det inte på ett avgörande sätt förändrar bedömning av storleksordningen på dos mellan grupperna.

		Halt kvävedioxid			Årsdos <sup>a</sup>			
		Arbete	Gaturum	bostad	Arbete <sup>b</sup>	Gaturum <sup>c</sup>	Bostad <sup>d</sup>	totalt
Gruvarbetare	Kiruna	280	15	8	476000	9000	51680	536680
Tunnelarbete	Stockholm	350	39	19	595000	23400	122740	741140
Bussförare	Stockholm	39	39	19	66300	23400	122740	212440
Bussförare	Helsingborg	23	23	19	39100	13800	122740	175640
Bussförare	Göteborg	44	44	28	74800	26400	180880	282080
Bussdepå,	Stockholm	181	39	19	307700	23400	122740	453840
Tjänsteman	Stockholm	19	39	19	32300	23400	122740	178440

a) Persontimmar  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

b) 1700 tim/år

c) 600 tim/år

d) 6460 tim/år

Tabell Bil 6.4 Beräkning av totaldos för gruvarbetare under jord respektive fordonsförare. I beräkningen har maskinförare tilldelats samma dos som bussförare vilket kan vara en över/underskattning.

	antal	dos	totaldos:
gruvarbete	3000	476000 <sup>a</sup>	$0,14 \cdot 10^{10}$
fordonsförare	170000	74800 <sup>b</sup>	$1,27 \cdot 10^{10}$

a) Se tabell ovan

b) Dosen bussförare i Göteborg, se ovan

## Bilaga 7. Yrken som utsätts för ”förbränningsavgaser”

Arbeten som i den refererade studien (42) beskrivits ha hög sannolikhet för exponering och hög intensitet för ”andra förbränningsavgaser”:

Arbetsledare  
Bangårdsarbetare  
Bilmekaniker  
Brandman  
Brännare  
Driftsmaskinist  
Fastighetsarbete  
Gjutgodsrensare  
Glasblåsare  
Hyttarbetare  
Klensmed  
Kontrollingeniör  
Kärnmakare  
Laborant  
Lastmaskinförare i stenbrott  
Lokförare  
Maskinist  
Maskinmekaniker  
Maskinvalsare  
Metalliserare  
Motorman  
Motorreparatör  
Murare  
Skorstensfejare  
Smältare  
Traversförare  
Ugnsskötare  
Värmare  
Övrig glas- keramik-  
Tegelarbetare  
Övrig maskinpersonal  
Övriga smeder

## Bilaga 8. Förekomst av passiv tobaksrök, tidstrender m.m.

Tabell Bil 8.1 Andel (%) som anger att de utsätts för tobaksrök från andras rökning (passiv rökning) minst 1/4 av arbetstiden.

Näringsgren (enligt SNI 2002)	1997	1999	2001	2003	2005	2007
Jordbruk, skogsbruk, jakt, fiske	5,5	4,4	4,8	4,5	..	..
Tillverkning	10,7	9,6	8,9	7,7	5,4	5
Byggverksamhet	10,8	8,4	10,9	9,4	7,9	8
Parti- och detaljh; rep av fordon m.m.	8,9	6,9	6,1	5,7	4,5	3
Transport, magasinering och kommunikation	10,8	9,6	7,8	8,8	3,7	6
Finansiell verksamhet	5	1,3	2,2	0,6	..	..
Fastighets- och uthyrningsverksamhet, företagstjänster	8,8	4,8	5,1	4,7	2,6	3
Utbildning	2,7	2,1	1,7	1,5	1,3	1
Hälso- och sjukvård, sociala tjänster; veterinärverksamhet	6,8	8,2	9,4	10,7	8,9	8
Hotell- och restaurangverksamhet	40,9	37,8	38,6	31,9	..	..
Andra samhälleliga och personliga tjänster, förvärvsarbete i hushåll	7,8	..	7,9	..	..	..
Offentlig förvaltning, försvar, internationell verksamhet	5,4	3,1	5,7	3,8	2,4	2
<b>Totalt</b>	<b>8,8</b>	<b>7,4</b>	<b>7,7</b>	<b>7,1</b>	<b>4,6</b>	<b>5</b>

.. = innebär att gruppen innehåller för få individer för att SCB ska beräkna andelen.

Tabell Bil 8.2 Andel (%) som anger att de utsätts för tobaksrök från andras rökning (passiv rökning) minst 1/4 av arbetstiden.

Näringsgren (SNI 2007)	2009
01-03 jordbruk, skogsbruk och fiske	3
05-33+35-39 tillverkning och utvinning, energi och miljö	4
41-43 byggverksamhet	10
45-47 handel	4
49-53 transport	10
55-56 hotell och restaurang	6
58-63 information och kommunikation	1
64-82 finansiell verksamhet, företagstjänster	3
84+99 offentlig förvaltning m.m.	3
85 utbildning	2
86-88 vård och omsorg	8
90-98 personliga och kulturella tjänster	4
<b>A-U samtliga näringsgrenar</b>	<b>5</b>

Tabell Bil 8.3 Beräkning av antalet arbetsrelaterade dödsfall i olika näringsgrenar på grund av ETS. Det totala antalet (5,2 för kvinnor och 23,5 för män i åldrarna 25-74 år) är hämtat ur (1) och avser år 2007. Eftersom data avseende passiv tobaksrök för 2007 är mycket knapphändiga (se tabell bil 8.1) har vi valt att använda data för 2009 och antagit att förändringen i andel som utsätts för passiv tobaksrök i respektive bransch är oförändrat mellan 2007 och 2009.

Näringsgren	Andel av alla sysselsatta (%)		Andel Utsatta för ETS (%)	Antal Fall män	Antal Fall kvinnor	Antal fall samtliga
	Män	kvinnor				
Jordbruk, skogsbruk o fiske	2,7	0,9	3	0,4 <sup>a</sup>	0,0	0,4
Tillverkning o utvinning, energi o miljö	20,9	6,9	4	4,0	0,3	4,3
Byggverksamhet	11,4	1,0	10	5,5	0,1	5,6
Handel	12,7	9,7	4	2,4	0,4	2,8
Transport	7,8	2,5	10	3,8	0,3	4,1
Hotell och restaurang	2,3	2,4	6	0,7	0,2	0,9
Information och kommunikation	5,7	2,5	1	0,3	0,0	0,3
Finansiell verksamhet, företagstjänster	16,4	14,8	3	2,4	0,5	2,9
Offentlig förvaltning m.m.	5,3	7,7	3	0,8	0,3	1,1
Utbildning	5,5	18,1	2	0,5	0,4	0,9
Vård och omsorg	5,3	28,1	8	2,0	2,5	4,5
Personliga och kulturella tjänster	3,9	5,3	4	0,7	0,2	0,9
<b>Totalt antal enligt (1)</b>				<b>23,5</b>	<b>5,2</b>	<b>28,7</b>

Antalet fall i cell "a" beräknas som

$$(2,7*3)*23,5 / (2,7*3+20,9*4+11,4*10+12,7*4+7,8*10+2,3*6+5,7*1+16,4*3+5,3*3+5,5*2+5,3*8+3,9*4)=0,4$$

## Bilaga 9. Prevalens, mortalitet och incidens av kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL)

I vår förra rapport beräknade vi den arbetsrelaterade dödligheten i KOL utifrån mortalitet och AF (som uppskattades till 15 %). KOL är en relativt vanlig sjukdom i högre åldrar. Den drabbade blir "obstruktiv" i luftvägarna och det är en sjukdomsprocess som kan gå olika fort. Sjukdomen kan ha mycket olika förlopp och grad av invaliditet. Det finns olika internationella överenskommelser om hur man ska klassificera svårighetsgraden. En numer vanlig klassifikation är en enligt GOLD (Global initiative for chronic obstructive lung disease) (se [www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org)). Svårighetsgraden indelas i 4 olika klasser beroende på grad av obstruktivitet. I den lägsta graden (grad 1) är personen ofta inte medveten om sjukdomen. En annan indelning är den som utgivits av British Thoracic Society (BTS). Indelningarna ser ganska likartade ut men kan ge olika resultat. I en populationsbaserad studie från Norrbotten (OLIN) fann man följande prevalens av COPD (alla grader).

Tabell bil 9.1 Prevalens av KOL enligt GOLD och BTS i en svensk populationsundersökning (52).

Ålder	Prevalens (%)	
	GOLD	BTS
46-47	6,5	2,8
61-62	17,1	9,0
76-77	28,7	19,7

Ser man till svårighetsgraden av KOL domineras den helt av de lägre svårighetsgraderna. I samma studie redovisas att 57 % var av den lindrigaste graden, 37 % i den med moderat påverkan, 5 % hade svår påverkan och 1 % fanns i gruppen med mycket svår påverkan enligt GOLD.

Incidensen finns studerad i samma grupp under i 7 års period för GOLD-kriterierna. Man fann då att om man inkluderade samtliga goldkriterier blev totala 7-årsincidensen för de olika åldersgrupperna i tabellen ovan 7,4, 14,6 respektive 18,7 procent (53).

Om man tillämpar samma AF som tidigare (15 %) så skulle dessa data indikera att cirka 1 % av personer i 45-årsåldern hade arbetsrelaterad KOL och motsvarande tal i 60-årsåldern är mellan 2 och 3 %. Ska man försöka beräkna incidens på samma material skulle man säga att under en 7-årsperiod insjuknade cirka 1 % per år i KOL (7,4/7). Av dessa skulle då med samma antagande cirka 0,1 % bero på arbetet ( $1 \cdot 0,15$ ).

Det totala antalet arbetsrelaterade dödsfall i KOL per år beräknades i vår förra rapport till drygt 90 fall. Om man antar att 1 % av personer mellan 40 och 50 år har arbetsrelaterad KOL motsvarar det cirka 14 000 personer (befolkningen i den åldern är cirka 1,4 miljoner i Sverige). Skulle man istället välja att bara beskriva svår eller mycket svår KOL skulle motsvarande siffra bli 840 personer (6 % av 14 000). Skulle vi endast belysa mycket svår KOL blir motsvarande uppskattning 140 personer (1 % av 14 000). Detta visar att prevalensen blir starkt beroende av hur man definierar sjukdomen.

## 8. Referenser

1. Järvholm B, Reuterwall C, Bystedt J. Arbetsrelaterade dödsfall i Sverige. Arbetsrelaterad dödlighet i cancer, hjärt- kärlsjukdomar och lungsjukdomar i Sverige. Rapport 2010:3. Arbetsmiljöverket, Stockholm: 2010.
2. Bonde JP, Kolstad HA. Noise and ischemic heart disease. *Scand J Work Environ Health*. 2012;38:1-3.
3. Peterson S, Backlund I, Diderichsen F. Sjukdomsbördan i Sverige - en svensk DALY-kalkyl. Statens Folkhälsoinstitut, Östersund: 1998.
4. Moradi T, Allebeck P, Jacobsson A, Mathers C. [The burden of disease in Sweden measured with DALY. Neuropsychiatric diseases and cardiovascular diseases dominate]. *Lakartidningen*. 2006;103(3):137-41.
5. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers AA, Murray CJL. Comparative quantification of health risks : global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. Geneva: World Health Organization; 2004.
6. Månson A (red). Hälsoekonomi för folkhälsoarbete - introduktion och debatt. Rapport 2003:11. Statens Folkhälsoinstitut, Östersund: 2003.
7. Schwartzinger M, Stouthardt M, Nord E. Cross-national agreement on disability weights: the European Disability Weights Project. *Population Health Metrics*. 2003;1:9-20.
8. Asplund K. Cerebrovasculära sjukdomar. In: Asplund K, Berglund G, Lindgren S, Lindholm N, editors. *Internmedicin*. 3 upplagan ed. Stockholm: Liber AB; 2002. p. 156-75.
9. Ohlin B, Nilsson PM, Nilsson JA, Berglund G. Chronic psychosocial stress predicts long-term cardiovascular morbidity and mortality in middle-aged men. *Eur Heart J*. 2004;25(10):867-73.
10. Kuper H, Adami HO, Theorell T, Weiderpass E. The socioeconomic gradient in the incidence of stroke: a prospective study in middle-aged women in Sweden. *Stroke*. 2007;38(1):27-33.
11. Kivimäki M, Gimeno D, Ferrie JE, Batty GD, Oksanen T, Jokela M, et al. Socioeconomic position, psychosocial work environment and cerebrovascular disease among women: the Finnish public sector study. *Int J Epidemiol*. 2009;38(5):1265-71.
12. Brown DL, Feskanich D, Sánchez BN, Rexrode KM, Schernhammer ES, Lisabeth LD. Rotating night shift work and the risk of ischemic stroke. *Am J Epidemiol*. 2009;169(11):1370-7.
13. Virtanen SV, Notkola V. Socioeconomic inequalities in cardiovascular mortality and the role of work: a register study of Finnish men. *Int J Epidemiol*. 2002;31(3):614-21.
14. Hermansson J, Gillander Gådin K, Karlsson B, Lindahl B, Stegmayr B, Knutsson A. Ischemic stroke and shift work. *Scand J Work Environ Health*. 2007;33(6):435-9.
15. Karlsson B, Alfredsson L, Knutsson A, Andersson E, Torén K. Total mortality and cause-specific mortality of Swedish shift- and dayworkers in the pulp and paper industry in 1952-2001. *Scand J Work Environ Health*. 2005;31(1):30-5.
16. Tsutsumi A, Kayaba K, Ishikawa S. Impact of occupational stress on stroke across occupational classes and genders. *Soc Sci Med*. 2011;72(10):1652-8.
17. André-Petersson L, Engström G, Hedblad B, Janzon L, Rosvall M. Social support at work and the risk of myocardial infarction and stroke in women and men. *Soc Sci Med*. 2007;64(4):830-41.
18. Medin J, Ekberg K, Nordlund A, Eklund J. Organisational change, job strain and increased risk of stroke? A pilot study. *Work*. 2008;31(4):443-9.

19. Harmsen P, Lappas G, Rosengren A, Wilhelmsen L. Long-term risk factors for stroke: twenty-eight years of follow-up of 7457 middle-aged men in Göteborg, Sweden. *Stroke*. 2006;37(7):1663-7.
20. Tüchsen F, Hannerz H, Roepstorff C, Krause N. Stroke among male professional drivers in Denmark, 1994-2003. *Occup Environ Med*. 2006;63(7):456-60.
21. Toivanen S, Hemström O. Is the impact of job control on stroke independent from socioeconomic status?: a large-scale study of the Swedish working population. *Stroke*. 2008;39(4):1321-3.
22. Toivanen S. Job control and the risk of incident stroke in the working population in Sweden. *Scand J Work Environ Health*. 2008;34(1):40-7.
23. O'Donnell MJ, Xavier D, Liu L, Zhang H, Chin SL, Rao-Melacini P, et al. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study. *Lancet*. 2010;376(9735):112-23.
24. Tsutsumi A, Kayaba K, Kario K, Ishikawa S. Prospective study on occupational stress and risk of stroke. *Arch Intern Med*. 2009;169(1):56-61.
25. Jood K, Redfors P, Rosengren A, Blomstrand C, Jern C. Self-perceived psychological stress and ischemic stroke: a case-control study. *BMC Med*. 2009;7:53.
26. Guiraud V, Amor MB, Mas JL, Touzé E. Triggers of ischemic stroke: a systematic review. *Stroke*. 2010;41(11):2669-77.
27. Liss GM, Finkelstein MM. Mortality among workers exposed to carbon disulfide. *Arch Environ Health*. 1996;51(3):193-200.
28. Peplóńska B, Sobala W, Szeszenia-Dabrowska N. Mortality pattern in the cohort of workers exposed to carbon disulfide. *Int J Occup Med Environ Health*. 2001;14(3):267-74.
29. Torén K, Bergdahl IA, Nilsson T, Järvalho B. Occupational exposure to particulate air pollution and mortality due to ischaemic heart disease and cerebrovascular disease. *Occup Environ Med*. 2007;64(8):515-9.
30. Reuterwall C, Hallqvist J, Ahlbom A, De Faire U, Diderichsen F, Hogstedt C, et al. Higher relative, but lower absolute risks of myocardial infarction in women than in men: analysis of some major risk factors in the SHEEP study. The SHEEP Study Group. *J Intern Med*. 1999;246(2):161-74.
31. Hallqvist J, Diderichsen F, Theorell T, Reuterwall C, Ahlbom A. Is the effect of job strain on myocardial infarction risk due to interaction between high psychological demands and low decision latitude? Results from Stockholm Heart Epidemiology Program (SHEEP). *Soc Sci Med*. 1998;46(11):1405-15.
32. Johnson J, Stewart W, Fredlund P, Hall E, Theorell T. Psychosocial job exposure matrix: an occupationally aggregated attribution system for work environment exposure characteristics. Stockholm: National Institute for Psychosocial Factors and Health, 1990.
33. Wännström I, Peterson U, Asberg M, Nygren A, Gustavsson JP. Psychometric properties of scales in the General Nordic Questionnaire for Psychological and Social Factors at Work (QPS): confirmatory factor analysis and prediction of certified long-term sickness absence. *Scand J Psychol*. 2009;50(3):231-44.
34. Karasek R, Brisson C, Kawakami N, Houtman I, Bongers P, Amick B. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *J Occup Health Psychol*. 1998;3(4):322-55.
35. Pejtersen JH, Kristensen TS, Borg V, Bjorner JB. The second version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire. *Scand J Public Health*. 2010;38(3 Suppl):8-24.



36. Arbetsmiljöundersökningen 2009. SCB.
37. Lewné M, Nise G, Lind ML, Gustavsson P. Exposure to particles and nitrogen dioxide among taxi, bus and lorry drivers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006;79(3):220-6.
38. Lewné M, Plato N, Gustavsson P. Exposure to particles, elemental carbon and nitrogen dioxide in workers exposed to motor exhaust. *Ann Occup Hyg*. 2007;51(8):693-701.
39. Adelroth E, Hedlund U, Blomberg A, Helleday R, Ledin MC, Levin JO, et al. Airway inflammation in iron ore miners exposed to dust and diesel exhaust. *Eur Respir J*. 2006;27(4):714-9.
40. Carlsson A, Plato N, Gustavsson P, Alderling M. Bussförarens exponering för avgaser. Rapport 2009:12. Karolinska institutet, Stockholm: 2009.
41. Lewné M, Plato N, Bellander T, Alderling M, Gustavsson P. Occupational exposure to motor exhaust in Stockholm, Sweden--different grouping strategies using variability in NO<sub>2</sub> to create homogenous groups. *Int J Hyg Environ Health*. 2011;214(1):47-52.
42. Gustavsson P, Plato N, Hallqvist J, Hogstedt C, Lewné M, Reuterwall C, et al. A population-based case-referent study of myocardial infarction and occupational exposure to motor exhaust, other combustion products, organic solvents, lead, and dynamite. Stockholm Heart Epidemiology Program (SHEEP) Study Group. *Epidemiology*. 2001;12(2):222-8.
43. Ibfelt E, Bonde JP, Hansen J. Exposure to metal welding fume particles and risk for cardiovascular disease in Denmark: a prospective cohort study. *Occup Environ Med*. 2010;67(11):772-7.
44. Andréasson SN, Anundi H, Sahlberg B, Ericsson CG, Wålinder R, Enlund G, et al. Peritonectomy with high voltage electrocautery generates higher levels of ultrafine smoke particles. *Eur J Surg Oncol*. 2009;35(7):780-4.
45. Kauppinen T, Toikkanen J, Pedersen D, Young R, Ahrens W, Boffetta P, et al. Occupational exposure to carcinogens in the European Union. *Occup Environ Med*. 2000;57(1):10-8.
46. Rosenström T, Hintsanen M, Kivimäki M, Jokela M, Juonala M, Viikari JS, et al. Change in job strain and progression of atherosclerosis: The Cardiovascular Risk in Young Finns study. *J Occup Health Psychol*. 2011;16(1):139-50.
47. Courvoisier DS, Genevay S, Cedraschi C, Bessire N, Griesser-Delacretaz AC, Monnin D, et al. Job strain, work characteristics and back pain: a study in a university hospital. *Eur J Pain*. 2011;15(6):634-40.
48. Ferrario MM, Veronesi G, Chambless LE, Sega R, Fornari C, Bonzini M, et al. The contribution of major risk factors and job strain to occupational class differences in coronary heart disease incidence: the MONICA Brianza and PAMELA population-based cohorts. *Occup Environ Med*. 2011;68(10):717-22.
49. Maina G, Bovenzi M, Palmas A, Prodi A, Filon FL. Job strain, effort-reward imbalance and ambulatory blood pressure: results of a cross-sectional study in call handler operators. *Int Arch Occup Environ Health*. 2011;84(4):383-91.
50. Tobe SW, Baker B, Hunter K, Kiss A, Perkins N, Gomez L, et al. The impact of endothelin-1 genetic analysis and job strain on ambulatory blood pressure. *J Psychosom Res*. 2011;71(2):97-101.
51. Hintsanen M, Hintsanen T, Widell A, Kivimäki M, Raitakari OT, Keltkangas-Järvinen L. Negative emotionality, activity, and sociability temperaments predicting long-term job strain and effort-reward imbalance: a 15-year prospective follow-up study. *J Psychosom Res*. 2011;71(2):90-6.

52. Lindberg A, Bjerg A, Bjerg-Bäcklund A, Rönmark E, Larsson LG, Lundbäck B. Prevalence and underdiagnosis of COPD by disease severity and the attributable fraction of smoking Report from the Obstructive Lung Disease in Northern Sweden Studies. *Respir Med.* 2006;100(2):264-72.
53. Lindberg A, Eriksson B, Larsson LG, Rönmark E, Sandström T, Lundbäck B. Seven-year cumulative incidence of COPD in an age-stratified general population sample. *Chest.* 2006;129(4):879-85.



ARBETSMILJÖ  
VERKET

Arbetsmiljöverket  
112 79 Stockholm  
Besöksadress Lindhagensgatan 133  
Telefon 010-730 90 00  
Fax 08-730 19 67  
E-post: [arbetsmiljoverket@av.se](mailto:arbetsmiljoverket@av.se)  
[www.av.se](http://www.av.se)

ISSN 1650-3171

This publication can be downloaded from  
[www.av.se/publikationer/rapporter/](http://www.av.se/publikationer/rapporter/)

Vår vision: *Alla vill och kan skapa en bra arbetsmiljö*