

Arbetsmiljöns betydelse för hjärt-kärlsjukdom

En systematisk litteraturöversikt

Augusti 2015



SBU • Statens beredning för medicinsk och social utvärdering
Swedish Agency for Health Technology Assessment and Assessment of Social Services

SBU utvärderar sjukvårdens metoder

SBU, Statens beredning för medicinsk och social utvärdering, är en statlig myndighet som utvärderar hälso- och sjukvårdens metoder.

SBU analyserar metodernas nytta, risker och kostnader och jämför vetenskapliga fakta med svensk vårdpraxis. Målet är att ge ett bättre beslutsunderlag för alla som avgör hur vården ska utformas.

SBU ger ut flera rapportserier. I ”SBU Utvärderar” har SBU:s expertgrupper själva gjort den systematiska utvärderingen. Serien omfattar både etablerade metoder (gula rapporter) och nya metoder (Alert). ”SBU Kommenterar” sammanfattar och kommenterar utländska medicinska kunskapsöversikter. SBU svarar också på frågor direkt från beslutsfattare i vården via SBU:s Upplysningstjänst.

Välkommen att läsa mer om SBU:s rapporter och verksamhet på www.sbu.se.

Denna utvärdering publicerades år 2015. Resultat som bygger på ett starkt vetenskapligt underlag fortsätter vanligen att gälla under en lång tid framåt. Andra resultat kan ha hunnit bli inaktuella. Det gäller främst områden där det vetenskapliga underlaget är otillräckligt eller begränsat.

Denna rapport (nr 240) kan beställas från Strömberg distribution
Telefon: 08-779 96 85 • Fax: 08-779 96 10 • E-post: sbu@strd.se

Grafisk produktion av Anna Edling, SBU
Tryckt av Elanders Sverige AB, Mölnlycke, 2015
Rapportnr: 240 • ISBN 978-91-85413-84-3 • ISSN 1400-1403

Citera denna rapport: SBU. Arbetsmiljöns betydelse för hjärt-kärlsjukdom. En systematisk litteraturoversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU); 2015. SBU-rapport nr 240. ISBN 978-91-85413-84-3.

Arbetsmiljöns betydelse för hjärt-kärlsjukdom

En systematisk litteraturöversikt

Projektgrupp

Sakkunniga

Töres Theorell (ordförande)

Katarina Jood

Joep Perk

Lisbeth Slunga Järvholm

Eva Vingård

Per-Olof Östergren

SBU

Agneta Brolund (informationsspec)

Charlotte Hall (projektledare)

Therese Kedebring (projektadmin)

Karin Stenström (bitr projektledare)

Lena Wallgren (manusbearbetning)

Marie Österberg (tabellering)

Externa granskare

Maria Albin

Kerstin Ekberg

Bo Norrving

Christina Reuterwall

Innehåll

SBU:s sammanfattning och slutsatser	11
1. Inledning	31
Syfte	31
Målgrupper	32
2. Bakgrund	33
Förutsättningar och nulägesbeskrivning	33
Begrepp och definitioner	33
Hjärt-kärlsjukdom	33
<i>Förekomst och kostnader</i>	34
<i>Begrepp och avgränsningar</i>	36
<i>Beskrivning av hjärt-kärlsjukdom</i>	36
Beskrivning av arbetsmiljöfaktorer	40
<i>Fysisk ansträngning</i>	41
<i>Organisatoriska och psykosociala faktorer</i>	41
<i>Buller</i>	47
<i>Vibrationer</i>	48
<i>Övriga fysikaliska faktorer</i>	48
<i>Smitta</i>	48
3. Metodbeskrivning	49
Frågor	49
Inklusions- och exklusionskriterier	49
Avgränsning	50
Metoder för att mäta exponering och utfall	51
Epidemiologi	51
Metoder för att mäta exponering i arbetsmiljön	56
Att inhämta data om hjärt-kärlsjukdom	57
i epidemiologiska studier	
Diagnostik av hjärt-kärlsjukdom	59
i hälso- och sjukvården	

Metodik för urval och bedömning av studier	64
Litteratursökning	65
Gallring av artiklar mot inklusions- och exklusionskriterier	66
Relevansbedömning av artiklar som uppfyllde kriterierna mot projektets frågeställningar	66 67
Kvalitetsgranskning av relevanta artiklar	67
Tabellering av relevanta data från artiklarna	68
Metoder för sammanvägning av resultat	68
Det vetenskapliga underlagets styrka	70
Slutlig evidensstyrka	72
Avsteg från GRADE-metodiken	74
Slutsatser	74
4. Resultat av granskning av artiklar	75
Beskrivning av resultat	76
Evidensgraderade resultat	78
<i>Hjärtsjukdom</i>	78
<i>Stroke</i>	79
<i>Högt blodtryck</i>	79
<i>Tillstånd under graviditet med förändrat blodtryck</i>	80
Övergripande beskrivning av ingående studier	80
Flödesschema alla ingående artiklar	80
Data om hjärt-kärlsjukdom	83
Resultatens stabilitet	84
Fullständig beskrivning av resultaten finns separat	85
5. Etiska och sociala aspekter	87
Etiska frågeställningar i arbetslivet	87
Regelverk kring etik i arbetslivet och i forskningen	87
Potentiella konflikter i yrkesroller	88
Potentiell spänning mellan den enskilde och arbetsgivaren	88
Sårbarhet	90
Samhällets ansvar och individens roll	90
Betydelsen av otillräckligt vetenskapligt underlag	93

6. Diskussion	95
Sammanhang och överblick	95
Övergripande om rapportens resultat	96
Beräkning av antal dödsfall i hjärtinfarkt som har samband med arbete	97
Arbetsmiljöinsatser till stöd för bättre hälsa har betydelse för samhället	98
Resultat på gruppnivå kan aldrig ersätta en individuell bedömning	100
Kvinnors och mäns arbetsmiljö	100
Förklaringsmodeller bakom uppkomst av hjärt-kärlsjukdom	108
Fördjupad diskussion om arbetsrelaterade faktorer	110
<i>Organisatoriska och psykosociala faktorer</i>	110
<i>Pressande arbete</i>	118
<i>Ansträngning och belöning</i>	118
<i>Stöd i arbetet</i>	119
<i>Socialt klimat och socialt kapital</i>	119
<i>Rättvisa</i>	120
<i>Mobbning</i>	120
<i>Konflikt</i>	121
<i>Möjlighet att använda sin förmåga och utvecklas</i>	122
<i>Osäkerhet i anställningen</i>	122
<i>Arbete utanför kontorstid</i>	122
<i>Lång arbetsvecka</i>	125
<i>Fysisk ansträngning, sittande, stående och lyft</i>	126
<i>Buller</i>	128
<i>Temperatur</i>	128
<i>Vibrationer</i>	129
<i>Smitta</i>	129
<i>Elektromagnetiska fält och strålning</i>	130
Metodfrågor	131
Förutsättningar	131
<i>Förväxlingsfaktorer</i>	133
<i>Överförbarhet</i>	134
<i>Publicering</i>	136
<i>Forskarnas val av studieupplägg</i>	137
<i>Insamling av data</i>	137

<i>Dagens mätningar speglar även tidigare historia</i>	141
<i>Sambandens storlek</i>	141
<i>Samverkan mellan olika exponeringar</i>	143
Avsteg från GRADE-metodiken	145
Arbetsätt och vägval inom projektet	147
<i>Avgränsningar</i>	147
<i>Gallring och bedömning av artiklar</i>	149
<i>Ställningstagande vid analysarbetet</i>	150
<i>Närmare analys av exponeringsnivåer</i>	150
<i>Även annat än arbetsmiljön har betydelse</i>	151
7. Konsekvenser av rapportens resultat	153
8. Kunskapsluckor och framtida forskningsområden	155
Metodologiskt betingade kunskapsluckor	157
Studieupplägg, mätning och analys	157
Förslag till framtida forskning	158
9. Ordförklaringar och förkortningar	163
10. Personer som medverkat till rapporten	173
Projektets experter	173
Projektets kanslistöd	174
Externa granskare	174
Bindningar och jäv	175
11. Referenser	177
12. Studier som ligger till grund för resultat och slutsatser	199

Bilaga 1.	Inklusions- och exklusionskriterier	201
Bilaga 2.	Sökstrategier	207
Bilaga 3.	Bakgrund om SBU:s uppdrag och juridiskt ramverk för arbetsskada	215
Bilaga 4.	Schematisk illustration av hjärt-kärlsjukdom	221
Bilaga 5.	Sammanställning av resultat	223
Bilaga 6.	Artiklar som experterna bedömt ej uppfyller specificerade relevans – respektive kvalitetskrav Publicerad på www.sbu.se/240	
Bilaga 7.	Gallrings- och granskningsmallar Publicerad på www.sbu.se/240	

SBU:s sammanfattning och slutsatser



SBU • Statens beredning för medicinsk och social utvärdering
Swedish Agency for Health Technology Assessment and Assessment of Social Services

SBU:s sammanfattning och slutsatser

Slutsatser

SBU har systematiskt granskat och sammanställt den samlade forskningen om samband mellan exponering i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom. Här använder vi *hjärt-kärlsjukdom* som ett övergripande begrepp. Dessutom använder vi de underordnade begreppen *hjärtsjukdom*, *stroke* och *högt blodtryck*.

- ▶ Det finns ett samband mellan hjärtsjukdom och flera faktorer i arbetet. Följande grupper utvecklar hjärtsjukdom i något större utsträckning än andra:
 - personer som upplever att arbetsituationen innebär små möjligheter att påverka i kombination med alltför höga krav, som upplever sig ha låg kontroll över sitt arbete eller att arbetet är pressande och de som upplever en obalans mellan ansträngning och belöning
 - personer som upplever att de har lågt stöd i arbetet, att de utsätts för orättvisor, att de har liten möjlighet till utveckling i arbetet eller osäkerhet i anställningen (till exempel en oro för att arbetsplatsen ska läggas ner)
 - personer som har nattarbete eller som arbetar långa arbetsveckor
 - personer som utsätts för buller i sitt arbete.

- ▶ Det finns ett samband mellan stroke och några faktorer i arbetet. Följande grupper utvecklar stroke i något större utsträckning än andra:
 - personer som har låg kontroll över sitt arbete
 - personer som arbetar skift
 - personer som utsätts för buller i sitt arbete
 - personer som utsätts för joniserande strålning i sitt arbete.

- ▶ Det finns ett samband mellan högt blodtryck och några faktorer i arbetet. Följande grupper utvecklar högt blodtryck i något större utsträckning än andra:
 - personer som upplever att arbetssituationen innebär små möjligheter att påverka i kombination med alltför höga krav och de som upplever en obalans mellan ansträngning och belöning
 - personer som arbetar skift.
- ▶ Kvinnor och män med likartad exponering i arbetet utvecklar samma relativa ökning av hjärt-kärlsjukdom. Under de yrkesverksamma åren är risken för män att drabbas eller avlida av akut hjärtinfarkt eller stroke ungefär dubbelt så stor som för kvinnor.
- ▶ Hjärt-kärlsjukdom har allvarliga konsekvenser för individen, de närstående och samhället. Prevention minskar lidande och sparar resurser. Rapporten visar att det finns forskningsbaserad kunskap som tills vidare kan användas som underlag för ställningstagande om åtgärder på arbetsplatserna. Framtidens forskning bör bland annat inriktas mot interventionsstudier, där man följer långtidseffekter på hjärt-kärlsjukdom efter vetenskapligt underbyggda arbetsmiljöinsatser.

Inom vissa områden saknas relevant forskning som motsvarar de kriterier vi har valt för att kunna dra säkra slutsatser om samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom. Ibland saknas forskning helt, i andra fall har studierna metodologiska begränsningar. På ytterligare några områden finns alltför få studier för att slutsatser ska kunna dras (detta gäller till exempel för tillstånd under graviditet med förändringar i blodtryck). I detta projekt har vi inte undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom.

Förebyggande av arbetsrelaterad ohälsa och rättssäker bedömning av arbetsskadeärenden kräver en tydlig vetenskaplig kunskapsbas. SBU har nu slutfört ytterligare en etapp av regeringens uppdrag att sammanställa forskningsresultat om samband mellan arbetsmiljö och hälsa. Detta innebär att samhället nu får tillgång till information om arbetsmiljöns betydelse för hjärt-kärlsjukdom.

Sammanfattning

Bakgrund och metod

SBU har från år 2011 i uppdrag av regeringen att sammanställa kunskap om arbetsmiljöns betydelse för uppkomst av sjukdom och att särskilt beakta kvinnors arbetsmiljöer. Syftet med detta projekt har varit att göra en systematisk granskning av den vetenskapliga litteraturen som beskriver arbetsmiljöns betydelse för hjärt-kärlsjukdom.

Karakterisering av faktorer i arbetsmiljön

I projektet har vi strävat efter att brett och förutsättningslöst undersöka eventuella samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom. Därför gjorde vi inga initiala antaganden om vad i arbetsmiljön som skulle kunna ha samband med sådana tillstånd. Istället analyserades ”alla kända typer av exponering” med utgångspunkt i ett antal faktorer:

- *organisatoriska och psykosociala faktorer* – allt arbete ställer mer eller mindre höga krav på mentala funktioner (såsom uppmärksamhet eller problemlösning) och social färdighet (såsom att lösa konflikter med kollegor eller kunder),
- *fysisk ansträngning* – sådan exponering uppstår då man är i rörelse (såsom då man lyfter bördor eller går). Kroppen kan även belastas vid inaktivitet (såsom vid stillasittande arbete),
- *buller* – oönskat och ofta störande ljud,
- *vibrationer* – mekaniska svängningar eller skakningar,
- *övriga fysikaliska faktorer* – såsom joniserade strålning och kallt eller varmt klimat,
- *smitta* – kan finnas vid arbete med smittämnen, människor eller djur.

I detta projekt har vi inte undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom.

Hjärt-kärlsjukdom

Den vanligaste dödsorsaken i Sverige är hjärt-kärlsjukdomar; detta var dödsorsaken för drygt en tredjedel av dem som avled år 2012 enligt den officiella statistiken om dödsorsaker. De vanligaste hjärt-kärlsjukdomarna utgörs av hjärtinfarkt, stroke och högt blodtryck. Den totala samhällskostnaden för hjärt-kärlsjukdom uppgick år 2010 till drygt 60 miljarder kronor. Denna består av sjuk- och omvårdnadskostnader, kostnader för informell vård och produktionsbortfall.

Begrepp och avgränsningar

I denna systematiska litteraturöversikt har vi valt att använda hjärt-kärlsjukdom som ett övergripande begrepp. Vi har dessutom använt de mer detaljerade begreppen hjärtsjukdom, stroke och högt blodtryck. Vi har konstruerat begreppen med utgångspunkt i forskarnas val av utfallsmått. Begreppen är valda för att ge en översiktlig presentation av de ingående studiernas data och resultat.

Hjärtsjukdom

I Sverige konstateras varje år cirka 30 000 hjärtinfarkter och mer än var fjärde person avlider inom 28 dagar. Till detta kommer ett okänt antal hjärtinfarkter som inträffar utan att personer söker vård. Risken att insjukna i hjärtinfarkt ökar med stigande ålder. Sett över en livstid drabbas kvinnor och män i ungefär samma utsträckning av hjärtinfarkt, men män insjuknar i genomsnitt cirka tio år före kvinnor. Varje år vårdas cirka 60 000 patienter i Sverige på grund av akut kranskärlssjukdom (hjärtinfarkt och instabil kärlkramp).

Stroke

I Sverige drabbas mer än 25 000 personer av stroke varje år; cirka 80 procent av dem som insjuknar är äldre än 65 år. Kvinnor och män drabbas i samma utsträckning, men män insjuknar i genomsnitt fem år före kvinnorna. Akut stroke är den kroppsliga sjukdom som står för flest vård dagar på sjukhus. Vid sidan om detta vårdas många med kvarstående funktionsnedsättning av sina anhöriga i hemmet.

Högt blodtryck

Ungefär en tredjedel av Europas vuxna befolkning har högt blodtryck. Tillståndet är ungefär lika vanligt bland kvinnor som bland män och andelen individer med högt blodtryck ökar med stigande ålder. Högt blodtryck under graviditeten förekommer i ungefär en av femton graviditeter.

Metodik

Den systematiska litteraturöversikten bygger på en litteratursökning i tre internationella databaser som innehåller originalartiklar inom bland annat medicin, psykologi och metodik. Den sista sökningen av hela materialet gjordes i november år 2014.

För att en artikel skulle inkluderas krävdes att:

- Studien undersökte arbetsmiljöns betydelse för hjärt-kärlsjukdom.
- Studien var inriktad på personer i arbete där frågeställningen var relevant för svenska förhållanden. Studier av arbetsmiljöer i hela världen inkluderades.
- Studien hade kohort- eller fall–kontrolldesign.
- Kohortstudier inkluderade minst 1 000 personer; fall–kontrollstudier minst 50 fall, alternativt exponerade personer.
- Artikeln var publicerad mellan åren 1985 och 2014 i en vetenskapligt granskad tidskrift och skriven på svenska, norska, danska eller engelska.

Studier där forskarna enbart utgått från deltagarnas yrke inkluderades inte, med undantag av studier där uppgifter om yrket använts som ett led i skattning av arbetsrelaterade faktorer via en så kallad jobb–exponeringsmatris. Studier av interventioner har inte heller ingått i denna litteraturöversikt.

I detta projekt har vi inte undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom.

SBU använder det internationellt utarbetade systemet GRADE för att beskriva evidensen för resultatet (Faktaruta 1). Evidensstyrkan anger hur starkt det sammanlagda vetenskapliga underlaget är för att besvara en fråga på ett tillförlitligt sätt, det vill säga hur säkra vi är på att de resultat som visar samband mellan exponering och utfall verkligen gäller.

Faktaruta 1 Evidensstyrka graderas i fyra nivåer. Faktarutan beskriver innebörden av GRADE för resultat på gruppnivå, där resultaten bygger på observationsstudier inriktade på samband mellan exponering och utfall.

Ju högre evidensstyrka, desto större sannolikhet att resultatet är stabilt över tid och inte påverkas av nya forskningsrön. Även begränsat vetenskapligt underlag innebär att det finns ett vetenskapligt stöd för att samband mellan exponering och utfall gäller. Det vetenskapliga stödet kan också konstatera frånvaro av samband.

Starkt vetenskapligt underlag (⊕⊕⊕⊕)

Det vetenskapliga underlaget utgörs av observationsstudier av hög kvalitet för vilka *flera förstärkande omständigheter* föreligger. Resultat som bygger på observationsstudier uppnår sällan starkt vetenskapligt underlag.

Måttligt starkt vetenskapligt underlag (⊕⊕⊕○)

Det vetenskapliga underlaget utgörs av observationsstudier av hög eller medelhög kvalitet för vilka *förstärkande omständigheter* föreligger.

Begränsat vetenskapligt underlag (⊕⊕○○)

Det vetenskapliga underlaget utgörs av observationsstudier av hög eller medelhög kvalitet utan försvagade omständigheter.

Otillräckligt vetenskapligt underlag (⊕○○○)

Någon av följande omständigheter gäller:

- Resultat kan inte tas fram pga att
 - Ingen studie uppfyllde inklusionskriterierna.
 - Ingen av de studier som uppfyllde inklusionskriterierna var relevant för projektets frågeställning.
 - Samtliga studier som uppfyllde inklusionskriterierna och var relevanta hade låg kvalitet.
- Resultatet bygger på observationsstudier av hög eller medelhög kvalitet. Vid samlad bedömning fanns dock minst en försvagande omständighet¹.

Otillräckligt vetenskapligt underlag innebär att det inte går att avgöra om det finns något samband mellan exponering och utfall – vi vet således inte om det finns något samband. Det kan bero på att det inte finns någon forskning, att befintliga studier inte kunde användas för att ta fram resultat, eller att litteratursökningen inte identifierade befintliga studier.

¹ Exempel på försvagande omständigheter är bristande överensstämmelse mellan studierna eller att endast en studie av tillräcklig storlek och kvalitet har undersökt frågan.

Resultat

I denna systematiska litteraturöversikt har vi valt att använda begreppet hjärt-kärlsjukdom som ett övergripande begrepp. Av de artiklar som ligger till grund för resultat och slutsatser, var två tredjedelar inriktade på hjärtsjukdom. Av dessa var i stort sett alla inriktade på ischemisk hjärtsjukdom, såsom hjärtinfarkt. I endast enstaka studier undersökte man andra typer av hjärtsjukdom, såsom störningar i hjärtats rytm. I ungefär en femtedel av artiklarna hade forskarna undersökt stroke, och i var tionde av de inkluderade artiklarna undersökte man högt blodtryck. Endast enstaka av de inkluderade artiklarna var inriktade på tillstånd med blodtrycksförändringar under graviditet.

Vår genomgång visar att arbetsmiljön har betydelse för hjärt-kärlsjukdom. Sådan sjukdom har samband med flera olika typer av exponering i arbetet. Framför allt har forskarna undersökt psykosociala och organisatoriska faktorer.

Exponering i arbetsmiljön	Hjärtsjukdom	Stroke	Högt blodtryck
Låg kontroll	Samband	Samband	
Spänt arbete (låg kontroll + höga krav)	Samband		Samband
Iso-spänt arbete (spänt + lågt stöd)	Samband		
Pressande arbete	Samband		
Obalans i ansträngning/belöning	Samband		Samband
Lågt stöd	Samband		
Orättvisa i arbete	Samband		
Använda sin förmåga och utvecklas	Samband		
Osäkerhet i anställningen	Samband		
Skiftarbete		Samband	Samband
Nattarbete	Samband		
Långa arbetsveckor	Samband		
Buller	Samband	Samband	
Strålning		Samband	

Figur 1 Kort översikt av resultaten. Fyllda rutor indikerar att det inte går att avgöra om det finns något samband eller inte. För "tillstånd med blodtrycksförändringar under graviditet" gick det inte att avgöra om det fanns något samband med exponering i arbetsmiljön. I detta projekt har vi inte undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom.

Avgränsningar

SBU:s expertgrupp har kritiskt granskat en stor mängd artiklar och identifierat metodologiska utmaningar och källor till feltolkning. En avgränsning har varit att inte undersöka hur sådant som sker utanför arbetstid påverkar hjärt-kärlsjukdom, vilket gör att vi inte kan uttala oss om fritidsaktiviteternas eller hemsituationens betydelse.

Det är viktigt att poängtera att rapportens resultat gäller grupper och inte enskilda individer. Sannolikheten att drabbas av hjärt-kärlsjukdom kan vara högre eller lägre i olika undergrupper och den kan också variera mellan individer som arbetar i samma miljö. Forskningsresultat på grupp-nivå kan ge viktiga ledtrådar, men aldrig ersätta en individuell bedömning.

Evidensgraderade resultat

Under arbetet med projektet gick vi igenom nästan 12 000 artikel-sammanfattningar. Av dessa beställdes 404 i fulltext, varav 384 artiklar uppfyllde våra kriterier. En bedömning av relevansen gjordes för artiklar som uppfyllde inklusionskriterierna, varav 268 befanns vara relevanta för projektets frågeställning. Kvalitetsgranskningen identifierade 150 artiklar av medelhög/hög kvalitet [1–150]. Resultaten baseras till övervägande del på självrapportering av arbetsmiljöfaktorer i kombination med objektivt mätt hjärt-kärlsjukdom.

I ett antal av de relevanta artiklar som höll medelhög/hög kvalitet hade forskarna studerat samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom. Resultaten från dessa studier kommer att rapporteras i en separat publikation.

Hjärtsjukdom

Ju högre evidensstyrka, desto större sannolikhet att resultatet är stabilt över tid och inte påverkas av nya forskningsrön. Även begränsat vetenskapligt underlag innebär att det finns ett vetenskapligt stöd för att samband mellan exponering och utfall gäller, se Faktaruta 1.

Arbetsrelaterad faktor	Deltagare	Artiklar	Vetenskapligt underlag
Samband mellan arbetsmiljö och hjärtsjukdom			
Låg kontroll i arbetet	804 086	25	Måttligt starkt ⊕⊕⊕○
Spänt arbete (låg kontroll+höga krav)	215 672	16	Måttligt starkt ⊕⊕⊕○
Iso-spänt arbete (spänt+lågt stöd)	24 645	2	Begränsat ⊕⊕○○
Pressande arbete	1 024 128	7	Begränsat ⊕⊕○○
Obalans i ansträngning/belöning	29 917	5	Begränsat ⊕⊕○○
Lågt stöd i arbetet	167 307	11	Begränsat ⊕⊕○○
Orättvisa i arbetet	20 296	3	Begränsat ⊕⊕○○
Liten möjlighet att använda sin förmåga i arbetet	1 012 008	5	Begränsat ⊕⊕○○
Osäkerhet i anställningen	64 527	4	Begränsat ⊕⊕○○
Nattarbete	34 413	3	Begränsat ⊕⊕○○
Långa arbetsveckor	1 013 046	7	Begränsat ⊕⊕○○
Buller	584 735	9	Begränsat ⊕⊕○○
Otillräckligt vetenskapligt underlag (⊕○○○) för att avgöra om samband finns			
Krav i arbetet, Aktivt arbete, Passivt arbete, Socialt klimat, Mobbning i arbetet, Konflikt i arbetet, Skiftarbete, Fysiskt ansträngande arbete, Sittande arbete, Lyft, Elektromagnetiska fält, Strålning (gamma- och joniserande strålning), Radon			

Stroke

Ju högre evidensstyrka, desto större sannolikhet att resultatet är stabilt över tid och inte påverkas av nya forskningsrön. Även begränsat vetenskapligt underlag innebär att det finns ett vetenskapligt stöd för att samband mellan exponering och utfall gäller, se Faktaruta 1.

Arbetsrelaterad faktor	Deltagare	Artiklar	Vetenskapligt underlag
Samband mellan arbetsmiljö och stroke			
Låg kontroll i arbetet	3 500 020	3	Begränsat ⊕⊕○○
Skiftarbete	530 091	3	Begränsat ⊕⊕○○
Buller	178 815	2	Begränsat ⊕⊕○○
Strålning (gamma- och joniserande strålning)	103 752	3	Begränsat ⊕⊕○○
Otillräckligt vetenskapligt underlag (⊕○○○) för att avgöra om samband finns			
Krav i arbetet, Spänt arbete, Aktivt arbete, Passivt arbete, Lågt stöd i arbetet, Osäkerhet i anställningen, Nattarbete, Fysiskt ansträngande arbete, Sittande arbete, Elektromagnetiska fält, Radon			

Högt blodtryck

Ju högre evidensstyrka, desto större sannolikhet att resultatet är stabilt över tid och inte påverkas av nya forskningsrön. Även begränsat vetenskapligt underlag innebär att det finns ett vetenskapligt stöd för att samband mellan exponering och utfall gäller, se Faktaruta 1.

Arbetsrelaterad faktor	Deltagare	Artiklar	Vetenskapligt underlag
Samband mellan arbetsmiljö och högt blodtryck			
Spänt arbete (låg kontroll+höga krav)	7 542	3	Begränsat ⊕⊕○○
Obalans i ansträngning/belöning	2 686	2	Begränsat ⊕⊕○○
Skiftarbete	64 849	5	Begränsat ⊕⊕○○
Otillräckligt vetenskapligt underlag (⊕○○○) för att avgöra om samband finns			
Krav i arbetet, Låg kontroll i arbetet, Aktivt arbete, Passivt arbete, Lågt stöd i arbetet, Socialt kapital, Nattarbete, Långa arbetsveckor, Fysiskt ansträngande arbete			

För tillstånd under graviditet med förändrat blodtryck är det vetenskapliga underlaget genomgående otillräckligt för att avgöra om det finns samband med arbetsrelaterad exponering.

Kvinnor och män

Kvinnor och män med likartad exponering i arbetet utvecklar samma relativa ökning av hjärt-kärlsjukdom. Under de yrkesverksamma åren är risken för män att drabbas eller avlida av akut hjärtinfarkt eller stroke ungefär dubbelt så stor som för kvinnor. Antalet kvinnor som ingår i studier om samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom behöver därmed vara större jämfört med män för att det ska vara möjligt att statistiskt påvisa säkra samband.

Arbetsmiljöverket rapporterar att kvinnor och män inom samma yrke ofta arbetar med olika arbetsuppgifter, vilket innebär att de belastas olika. Dessutom arbetar kvinnor i högre grad med möten och kontakter

med människor, vilket ofta innebär en psykosocial belastning. Vid inspektioner på arbetsplatser har verket noterat att kvinnor och män belastas olika eftersom verktyg, skyddsutrustning och arbetsstationer ofta inte är anpassade för kvinnor. Även Statistiska centralbyråns (SCB) statistik om arbetsmiljö och hälsa beskriver skillnader mellan kvinnors och mäns arbetsmiljö.

Kombinationen av kunskap från SBU:s systematiska litteraturöversikt om samband mellan exponering och sjukdom och Arbetsmiljöverkets respektive SCB:s beskrivning av att exponeringen skiljer sig åt mellan könen, indikerar att det är väsentligt att samtidigt beakta båda dessa aspekter vid framtida analyser av skillnader i ohälsa mellan könen.

Psykosocial exponering i arbetsmiljön

Flera av de exponeringar som behandlas i denna sammanställning är av så kallad psykosocial karaktär. Den privata sfären, såsom familj och fritidsaktiviteter, kan i detta sammanhang vara såväl en skydds- som en riskfaktor för både kvinnor och män.

I den vetenskapliga litteraturen kring arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom är det främst psykiska krav, kontrollmöjligheter och kombinationen av dessa som studerats ur ett genusperspektiv. I de flesta undersökningar har man funnit att den psykiska kravnivån upplevs lika för män och kvinnor, men genomgående har kvinnor brukat rapportera mindre möjlighet att kontrollera arbetssituationen än män. Det har varit särskilt tydligt för den aspekt av kontroll som rör möjligheten att påverka.

Yrken och arbetsplatser

I vissa studier görs en skattning av exponeringen, baserat på yrke (jobb-exponeringsmatris). Det är oklart om klassificeringen av yrken i sådana matriser fungerar lika bra för kvinnor, eftersom yrkesklassifikationerna förutsätter att män och kvinnor har samma arbetsuppgifter då de har samma yrkesbeteckning. Dessutom är vissa av de modeller som används för att mäta psykosocial exponering på arbetsplatsen baserade på typiskt

manliga arbetssituationer, något som kan leda till att kvinnors exponering skattas fel eller mäts med sämre precision.

Effekten av en könssegregerad arbetsmarknad märks till exempel på att arbetsplatser ofta är utformade för att passa de människor som är i majoritet. Det kan även vara en belastning i sig att tillhöra minoritetskönet i ett yrke eller på en arbetsplats, något som sällan tas in i exponeringsmodellen då man studerar sambandet mellan psykosociala faktorer och ohälsa på en arbetsplats.

Utmaningar för forskningsområdet

Det är komplicerat att studera samband mellan miljö och sjukdom. Vi har valt att ha stränga villkor och höga kvalitetskrav och vi har identifierat 183 relevanta artiklar av tillräckligt hög kvalitet. En central del i kvalitetsgranskningen har varit att beakta hur forskarna i dessa studier har hanterat förväxlingsfaktorer (engelska confounders). De enskilt viktigaste är kön och ålder. Andra viktiga förväxlingsfaktorer är sociala och ekonomiska förhållanden (såsom utbildning och inkomst), levnadsvanor (såsom motions- och alkoholvanor) och andra individfaktorer (såsom samsjuklighet och kondition). I kvalitetsgranskningen har de sakkunniga experterna inom projektet beaktat vilka förväxlingsfaktorer som forskarna har identifierat och om förväxlingsfaktorerna varit jämnt fördelade bland de personer som undersökts.

Metodologiska aspekter av att göra systematiska litteraturöversikter baserat på epidemiologiska studier inom arbetsmiljöområdet diskuteras ingående i rapporten. Exempel på sådant som tas upp är självrapporterade data, när och hur ofta mätningar görs, ackumulerad exponering och betydelsen av samverkan mellan olika typer av exponering.

Arbetsätt och vägval inom projektet

Under projektets gång beslutades att särskilja artiklar där forskarna undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom från övriga artiklar i syfte att rapportera

kemiområdet separat i en senare publikation. Därmed presenteras inte några resultat från kemiområdet i denna rapport.

Eftersom olikheter i förhållanden utanför arbetet kan skapa skensamband eller dölja verkliga samband, har vi ställt höga krav på utformning av studierna och tolkning av resultaten. Det bör noteras att den juridiska definitionen av arbetsskadebegreppet inte har påverkat våra inklusionskriterier. Vår målsättning i projektet har varit att systematiskt belysa eventuella samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom – inte huruvida ersättning ska utbetalas.

Vi har valt att endast använda originaldata och inte bygga resultat på översiktsartiklar. Skälet är att tidigare översiktsartiklar haft andra urvalskriterier och varit inriktade på andra frågeställningar än den här rapporten.

En viktig aspekt att beakta vid tolkningen av resultaten i denna rapport är att andra faktorer kopplade till individen, såsom ärftlighet och levnadsvanor, har stor betydelse för om en enskild person utvecklar hjärt-kärlsjukdom. Med utgångspunkt i regeringens uppdrag att sammanställa kunskap om arbetsmiljö och sjukdom har vi valt att avgränsa projektet. Vi har begränsat det till att undersöka arbetsmiljöns betydelse (på grupp-nivå) för hjärt-kärlsjukdom och inte inverkan av sådant som sker utanför arbetstid eller av individens personliga förutsättningar. Det skulle kunna vara så att en gynnsam hemsituation, till exempel i form av starkt stöd från familj och vänner, gör det lättare att hantera en psykosocialt besvärlig miljö på arbetet, och vice versa.

Etiska aspekter

Vår genomgång visar att det finns vissa samband mellan exponering i arbetet och hjärt-kärlsjukdom. Rapporten kan därför användas som ett underlag för att vidta förebyggande åtgärder som kan vara enkla, men ibland kostsamma eller tekniskt svåra att genomföra. Här finns en potentiell etisk konflikt i form av risk för oenighet mellan arbetsmarknadens parter.

Utsatta kan drabbas hårdare

Levnadsvanor (sådan som individen själv kan påverka såsom rökning och motion) interagerar med externa faktorer. För en person som har flera negativa vanor kan belastande exponeringar i arbetsmiljön vara droppen som får bägaren att rinna över. Därtill finns erfarenheten från det socialmedicinska forskningsfältet att belastning såväl i arbete som under fritiden slår hårdare mot personer då de befinner sig i en ekonomiskt utsatt situation. Det etiska dilemma är att en utsatt person kan drabbas hårdare av exponering i arbetsmiljön.

Samhällets ansvar och individens roll

När det gäller psykosociala faktorer i arbetsmiljön kan de upplevas som svåra att förändra, eftersom det ofta handlar om människors beteende. För samhället kan det vara lättare att sätta ett gränsvärde för hur hög ljudnivån får vara. Det är också möjligt att den subjektiva karaktären hos flera psykosociala faktorer bidrar till att både arbetstagare och arbetsgivare undviker att påtala eventuella brister. Dessa omständigheter kan bidra till ett etiskt dilemma, där samhället och arbetsgivarna inte vidtar nödvändiga åtgärder i tillräcklig omfattning. Sådan som utgår från människors upplevelser kan vara svårt att kvantifiera och det kan finnas en oro för missförstånd och feltolkningar, vilket ytterligare bidrar till att insatser för att förbättra arbetsmiljön kan försvåras.

En arbetstagare som är medveten om risker i arbetsmiljön kan undvika att agera av rädsla för att förlora arbetet. Därmed finns en potentiell etisk intressekonflikt för den enskilda människan mellan ansvaret för arbetsgruppens hälsa och den egna familjens ekonomi.

Ny kunskap ger möjlighet till förebyggande arbete

Hjärt-kärlsjukdom drabbar den enskilde individen och medför även konsekvenser för samhället. Denna systematiska litteraturöversikt ger tillgång till ny kunskap om vad som bör beaktas i arbetsmiljön för att så långt som möjligt undvika sådan sjukdom, till exempel genom förebyggande arbete. Rapporten innehåller dock inte några förslag till förändring i regelverk eller praxis; SBU:s roll är att sammanställa forskning

av god metodologisk kvalitet, vilket ger kunskap som kan komma till nytta hos andra aktörer.

Enligt arbetsmiljölagen ligger ansvaret för en trygg och säker arbetsmiljö på arbetsgivaren, som därmed har att beakta risken för att de anställda drabbas av hjärt-kärlsjukdom. Vid sidan om arbetsgivarna finns fler aktörer som kan påverka arbetsmiljön, såsom de anställda, fackföreningar, företagshälsovården, Arbetsmiljöverket, försäkringsbolag med inriktning på arbetsskadeförsäkringar, utbildnings- och forskningsinstitutioner, forskningsfonder, hälso- och sjukvården samt rehabiliteringsverksamheten. Det är vår förhoppning att den aktuella kunskapen som presenteras i denna rapport ska implementeras i det konkreta arbetsmiljöarbetet och därmed komma till användning för att förbättra människors arbetssituation och minska risken för att personer drabbas av hjärt-kärlsjukdom.

Kunskapsluckor och angelägna forskningsområden

Arbetslivet förändras snabbt; forskningen måste ständigt utvecklas och ompröva tidigare sanningar. Vår genomgång visar att det inom vissa viktiga områden saknas relevant forskning som motsvarar de kriterier vi har valt för att kunna dra säkra slutsatser. Ibland saknas forskning helt och i andra fall har studierna metodologiska begränsningar. Inom ytterligare några viktiga områden har vi identifierat relevant forskning som uppfyller våra kriterier, men det finns alltför få artiklar för att slutsatser ska kunna dras.

Framtidens forskning bör bland annat inriktas mot väl genomförda interventionsstudier som följer långtidseffekter av vetenskapligt underbyggda arbetsmiljöinsatser. Exempel skulle kunna vara att undersöka interventioner där fysisk rörelse införs i arbetssituationen och jämförs med stillasittande arbete. Ett annat exempel skulle kunna vara att undersöka effekten hos personalen efter psykosocialt inriktad undervisning av chefer.

Studieupplägg, mätning och analys

Framtida studier bör ha en stor population med god kontrast i exponering samt en sammansättning som ger förutsättning att undersöka individer med olika förutsättningar. Ett exempel är att vissa moment i arbetslivet kan medföra en högre belastning för äldre personer.

Det är oklart hur lång exponering av ett visst slag som krävs innan hjärt-kärlsjukdom visar sig. Framtida studier bör ha längre uppföljningstider med fler och tätare mätningar, gärna av såväl exponering som utfall, för att bättre ta tillvara eventuella förändringar under studieperioden.

Det finns en diskussion bland epidemiologer om att en betydande del av de effekter man ser av enskilda riskfaktorer i själva verket beror på samverkan med en eller flera andra riskfaktorer. En allt större andel epidemiologiska studier av hjärt-kärlsjukdom är inriktade på sådana samverkans effekter; här finns ett framtida forskningsbehov.

1. Inledning

I projektet har vi gjort en systematisk och kritisk granskning av forskningen för att undersöka samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom; granskningen ledde fram till att vi identifierade 150 kohort- och fall-kontrollstudier [1–150]. Rapporten riktar sig till beslutsfattare, myndigheter och andra aktörer som är engagerade i frågor som rör arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom.

Sjukdomar i hjärta och kärl, såsom hjärtinfarkt och stroke, är allvarliga. Dessa sjukdomar kan medföra stora förändringar i livet och dödligheten är hög. Hjärt-kärlsjukdom är den vanligaste dödsorsaken i Sverige [151]. Den här rapporten har ett arbetsmiljöperspektiv och är inriktad på hjärt-kärlsjukdom hos personer i arbete. Det är viktigt att öka kunskapen om hur arbetsmiljön kan bidra till sådana tillstånd, eftersom de medför lidande och funktionsnedsättning samt ökar risken för sjukskrivning, produktionsbortfall och kvalitetsförsämring i arbetet.

Ibland anser människor med hjärt-kärlsjukdom att det finns en koppling mellan deras arbete och de egna besvären. Den enskilde personens upplevelse av sitt arbete ger viktig och nyanserad information om just den personen. Samtidigt är det nödvändigt att undersöka större grupper för att få en bild av generella samband mellan arbetsmiljö och sjukdom. Denna systematiska litteraturöversikt ger information om hur arbetsmiljön interagerar med arbetstagarnas hjärt-kärlsjukdom; rapporten ska tolkas i en kontext som rör arbetsliv, inte diagnostik eller behandling inom hälso- och sjukvården.

Syfte

Syftet med detta projekt har varit att göra en systematisk och kritisk granskning av vetenskapliga studier inriktade på samband mellan faktorer i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom. Ambitionen har även varit att undersöka om det finns någon aspekt av arbetsmiljön som har särskild betydelse för sådan sjukdom hos kvinnor respektive män.

Målgrupper

Projektet har genomförts inom ramen för ett regeringsuppdrag. Resultaten är av intresse framför allt för Social- och Arbetsmarknadsdepartementen, men till viss del även Utbildnings- och Näringsdepartementen.

Det finns många som kan använda rapportens resultat:

- de som möter personer med en sjukdom som potentiellt har en koppling till arbetet, såsom personal i företagshälsovården och primärvården
- arbetsgivare och arbetstagare, både direkt och via representerande organisationer såsom arbetsgivarföreningar och fackföreningar
- myndigheter som bedriver verksamhet inom arbetsmiljö- eller arbets-skadeområdet, såsom Försäkringskassan, Arbetsmiljöverket och Inspektionen för socialförsäkringen
- forskare och lärare vid universitet, högskolor och landsting
- forskningsfinansiärer i form av såväl statligt finansierade forskningsråd som privata eller stiftelsedrivna finansiärer
- försäkringsbolag och andra aktörer som arbetar med försäkringsrelaterade frågor
- förvaltningsdomstolar och andra med juridiskt intresse av frågan.

2. Bakgrund

I detta kapitel introduceras begrepp och definitioner för hjärt-kärlsjukdom och arbetsmiljöfaktorer som används i denna rapport. Bakgrunden till projektet, såsom SBU:s regeringsuppdrag och juridisk reglering av arbetsskadeärenden, beskrivs i Bilaga 3.

Förutsättningar och nulägesbeskrivning

Samhället sätter ramar för vad som anses vara en arbetsskada och vilken ersättning som ges vid sådan skada. En rättssäker arbetsskadeförsäkring kräver bland annat kunskap om samband mellan arbetsmiljö och skador.

Regeringen, Riksrevisionen [152], Försäkringskassan och Inspektionen för socialförsäkringen [153] har uppmärksammat behovet av aktuell kunskap om arbetsmiljöns betydelse för uppkomst av sjukdom. SBU har sedan år 2011 i uppdrag av regeringen att sammanställa kunskap om arbetsmiljöns betydelse för uppkomst av sjukdom och därvid särskilt beakta kvinnors arbetsmiljöer.

Begrepp och definitioner

I avsnittet presenteras de viktigaste begreppen. Förklaring av enskilda termer finns i Kapitel 9 ”Ordförklaringar och förkortningar”.

Hjärt-kärlsjukdom

Socialstyrelsen svarar för Sveriges officiella statistik om dödsorsaker. Den vanligaste dödsorsaken i Sverige är hjärt-kärlsjukdomar; detta var dödsorsaken för 38 procent av kvinnorna och för 37 procent av männen år 2012. För hjärt-kärlsjukdomar har dödstal sjunkit kontinuerligt under perioden 1987–2012, från 128 av 100 000 kvinnor i åldrarna 15–74 år 1987 till 49 kvinnor år 2012. För männen har motsvarande dödstal sjunkit från 352 till 113 per 100 000 män [151].

De vanligaste hjärt-kärlsjukdomarna är hjärtinfarkt, stroke och högt blodtryck.

Förekomst och kostnader

Enligt en beräkning av Institutet för Hälso- och Sjukvårdsekonomi uppgick den totala samhällskostnaden för hjärt-kärlsjukdom år 2010 till 61,5 miljarder kronor [154]. Kostnaden består av sjuk- och omvårdsvårdskostnader, informell vård av närstående och produktionsbortfall.

Hjärtsjukdom

I Sverige konstateras varje år cirka 30 000 hjärtinfarkter och mer än var fjärde drabbad avlider inom 28 dagar enligt data från Socialstyrelsens patientregister och från dödsorsaksregistret [155]. Till detta kommer ett okänt antal hjärtinfarkter som inträffar utan att personer söker vård. Antalet personer som lider av kärllkramp är mer osäkert, men uppskattas till cirka 200 000 [156].

Under perioden 2010–2012 drabbades årligen cirka 26 000 personer av hjärtinfarkt för första gången. I den grupp som var under 65 år ingick cirka 1 400 kvinnor och 4 600 män. Risken att insjukna i hjärtinfarkt ökar med stigande ålder. Sett över en livstid drabbas kvinnor och män i ungefär samma utsträckning av hjärtinfarkt, men män insjuknar i genomsnitt cirka tio år före kvinnor. Från mitten av 1990-talet har antalet hjärtinfarkter i Sverige minskat kraftigt. Den största minskningen har inträffat bland äldre män. Bland kvinnor under 65 år har man inte sett någon minskning av antalet hjärtinfarkter [157].

Överlevnaden efter hjärtinfarkt och akut kranskärlssjukdom har under många år successivt förbättrats. Varje år vårdas cirka 60 000 patienter i Sverige på grund av akut kranskärlsjukdom (hjärtinfarkt och instabil kärllkramp) till en kostnad av cirka 2 miljarder kronor. Därutöver tillkommer kostnader för läkemedel (cirka 5 miljarder kronor), för i storleksordningen 8 000 hjärtoperationer och cirka 20 000 ingrepp med ballongvidgning [158].

Stroke

I Sverige drabbas mer än 25 000 personer av stroke varje år. Hög ålder är en viktig riskfaktor; cirka 80 procent av dem som insjuknar är äldre än 65 år. Andra viktiga riskfaktorer utgörs av högt blodtryck (hypertoni), rökning, diabetes och förmaksflimmer. Kvinnor och män drabbas i samma utsträckning, men män insjuknar i genomsnitt fem år före kvinnorna. Globala studier av trender visar att insjuknandet i stroke (med hänsyn taget till personernas ålder) minskat i världens höginkomstländer under de två senaste decennierna, medan det i låg- och medelinkomstländer skett en ökning under samma period [159]. En studie från det svenska patientregistret bekräftar att färre insjuknade i stroke i Sverige under åren 1987–2010. Denna minskning ses huvudsakligen bland de äldre (över 65 år) och är inte lika tydlig bland personer i medelåldern.

Högt blodtryck

Högt blodtryck är vanligt; enligt en kunskapsöversikt från mitten av 2000-talet hade drygt en fjärdedel av världens befolkning högt blodtryck år 2000 och andelen förväntas bli nästan 30 procent år 2025 [160]. Samma kunskapsöversikt anger att tillståndet är ungefär lika vanligt bland kvinnor som bland män. Enligt en studie som refereras i översikten [161] är högt blodtryck vanligare i Sverige jämfört med den globala befolkningen (40,9 % i en åldersstandardiserad population av kvinnor, respektive 39,6 % bland män). Sett i ett europeiskt perspektiv har ungefär en tredjedel av Europas vuxna befolkning högt blodtryck [162]. Vid sidan av geografiska aspekter finns en samvariation med ålder; andelen individer med högt blodtryck ökar med stigande ålder.

Högt blodtryck förekommer vid 7 procent av alla graviditeter [163,164].

Begrepp och avgränsningar

I denna systematiska litteraturöversikt har vi valt att använda hjärt-kärlsjukdom som ett övergripande begrepp. Vi har dessutom använt de mer detaljerade begreppen *hjärtsjukdom*, *stroke* och *högt blodtryck*.

Vi har konstruerat begreppen med utgångspunkt i forskarnas val av utfallsmått. Begreppen är valda för att ge en logisk och översiktlig analys och presentation av de ingående artiklarnas data och resultat. De av oss valda begreppen används genomgående i hela rapporten som klassificering av utfallsmåtten. Vi har alltså valt att arbeta med ett övergripande och tre mer detaljerade utfallsmått. Syftet med begreppen är presentationstekniskt. Vi är väl medvetna om att det finns andra sätt att dela in och beskriva hjärt-kärlsjukdom (se texten nedan). Avslutningsvis vill vi tydliggöra att man i en artikel kan ha rapporterat flera utfallsmått på samma studiepopulation, till exempel både högt blodtryck och stroke. En och samma deltagare i studien kan också ha haft både högt blodtryck och stroke.

Vi har haft som inklusionskriterium att ta med samtliga de diagnoser som återfinns i ICD-10-systemets koder I00–I99 (cirkulationsorganens sjukdomar), med undantag av sådana diagnoser som hänför sig till sjukdomar i blod och blodbildande organ. Vidare har vi inkluderat vissa delar av ICD-10-systemets koder O10–O16 (graviditet, förlossning och barnsängstid) samt R00–R03 (symtom, sjukdomstecken och onormala kliniska fynd och laboratoriefynd som ej klassificeras annorstädes). Under projektet gång har vi valt att fokusera på de tre utfallsmåtten hjärtsjukdom, stroke och högt blodtryck. Det innebär att vi inte gjort någon sammanställning som rör sjukdomar i vener och artärer (förutom sådant som rör kranskärlen och som då sorterats in under hjärtsjukdom).

Beskrivning av hjärt-kärlsjukdom

En schematisk illustration av hjärt-kärlsjukdom finns i Bilaga 4.

Hjärtsjukdom

Med *ischemisk hjärtsjukdom* avses sjukdomstillstånd med otillräcklig blod- och syretillförsel till hjärtmuskeln. Orsaken är i de flesta fall förträngningar i kranskärlen, det vill säga i de blodkärl som förser hjärtmuskeln med blod. Förträngningarna beror på inlagringar i kärlen, något som brukar kallas ateroskleros (på svenska ofta kallat ”åderförfattning” eller ”åderförkalkning”). Vid ischemisk hjärtsjukdom kan

det också förekomma spasm (kramper) i kranskärnen. Vid syrebrist i hjärtmuskeln uppträder symtom på *kärلكramp*, också benämnt *angina pectoris*. Om syretillförseln till hjärtmuskeln försämras akut och kvarstår under en längre tid kan en permanent hjärtmuskelskada uppstå, det vill säga en *akut hjärtinfarkt* inträffar.

Ischemisk hjärtsjukdom kan delas in i stabil och instabil sjukdom, beroende på underliggande sjukdomsmekanism och symtom. Vid *stabil angina pectoris* uppstår typiska symtom i form av smärta eller obehag centralt i bröstet. Symtomen utlöses av fysisk ansträngning eller emotionell belastning. Typiskt är även att symtomen lindras då personen vilar eller tar kärلvidgande läkemedel.

Vid *instabil sjukdom* föreligger en akut process i något av kranskärnen, vilket leder till att blodtillförseln till hjärtmuskeln allvarligt hotas. Den underliggande mekanismen brukar vara en inflammation i ett kärلområde som är förändrat till följd av ateroskleros. Detta kan medföra bristningar i den inre kärلväggen, så kallad plackruptur, med risk för blodproppsbildning och spasm i kärلområdet. Sjukdomsbilden präglas då av mer akut bröstsmärta och stor risk för utveckling av hjärtinfarkt. Kliniskt används numera också begreppet *akut koronart syndrom*, vilket omfattar instabil angina pectoris, akut hjärtinfarkt och plötslig hjärtdöd (se nedan).

Arytmier är en grupp hjärtsjukdomar som innebär rubbningar av hjärtats normala rytm. Det finns många olika slags arytmier, allt från godartade extraslag till livshotande kammarflimmer. Den vanligaste typen av arytmier är förmaksflimmer där hjärtat slår oregelbundet och ofta även snabbare, vilket har till följd att det inte kan pumpa runt blodet i kroppen så effektivt som det brukar göra. Symtomen varierar mycket beroende på typ av arytmier, hastighet, varaktighet och vilken effekten blir på cirkulationen. Hjärklappning, yrsel eller svimningskänsla är vanliga symtom. Hjärtrytmrubbningar förekommer oftare om det finns en annan samtidig hjärtsjukdom, såsom kranskärلssjukdom. Ett ärr efter en tidigare hjärtinfarkt eller en akut påkommen svår syrebrist i hjärtmuskeln kan påverka den elektriska aktiviteten i hjärtat och utlösa arytmier. Personer med allvarlig hjärtsjukdom har en ökad risk att drabbas av plötslig

hjärtdöd (oväntat hastigt dödsfall där hjärtats pumpförmåga helt sätts ur spel; orsaken är ofta en allvarlig hjärtrytmrubbning hos en person med ischemisk hjärtsjukdom).

Hjärtinfarkt är en skada i hjärtmuskeln. En sådan skada uppstår när förbrukningen av syre överstiger tillgången av syre från kranskärlen (de artärer som förser hjärtmuskeln med syresatt blod). Det räcker inte med en kortvarig period av syrebrist; bristen måste pågå i några minuter för att det ska kunna bli en hjärtinfarkt. Mer kortvarig syrebrist kan leda till smärtor i bröstet (angina pectoris) som är av övergående karaktär. När sådana smärtor blir allt frekventare och mer intensiva kan det vara en förvarning om att en hjärtinfarkt är på väg att uppstå.

Stroke

Sjukdomar i hjärnans kärl (cerebrovaskulära sjukdomar) är idag den näst vanligaste dödsorsaken. Det är dessutom den vanligaste orsaken till förvärvat funktionshinder bland vuxna.

Stroke är ett samlingsnamn för tillstånd där en akut störning av blodflödet i en hjärnartär leder till skada på vävnaderna i hjärnan. Alla varianter av stroke har inkluderats i denna litteratursammanställning. *Hjärninfarkt*, eller ischemisk stroke, orsakas av att ett blodkärl täpps till, oftast till följd av en blodpropp. Vid *intracerebral blödning* orsakas skadan av att ett blodkärl brister och läcker ut blod i den omkringliggande vävnaden. *Subarachnoidalblödning* innebär att en större hjärnartär brister och orsakar en blödning mellan hjärnhinnorna på hjärnans yta. De flesta stroke är hjärninfarkter (85 procent), följt av intracerebrala blödningar (10 procent) och subarachnoidalblödningar (5 procent).

Symtomen vid hjärninfarkt och intracerebral blödning är likartade. Vanliga symtom i akutskedet är plötslig halvsidig förlamning, talsvårigheter och störningar i syn, känsel och perception. Symtomen kan dock variera mycket, både vad gäller kombination av symtom och deras svårighetsgrad. Den akuta dödligheten i stroke har sjunkit i alla åldersgrupper under de senaste decennierna och är idag cirka 20 procent. Dödligheten är starkt åldersberoende och betydligt lägre i yngre åldersgrupper. Bland

de överlevande rapporterar ungefär hälften kvarstående funktionsnedsättning som utgör hinder i vardagslivet ett år efter insjuknandet. Kognitiva och emotionella konsekvenser av sjukdomen har stor betydelse för funktion, aktivitet och livskvalitet för såväl de strokedrabbade som för deras familjer.

Symtomen vid subarachnoidalblödning skiljer sig från hjärninfarkt och intracerebral blödning. De akuta symtomen domineras av plötslig huvudvärk och medvetslöshet. Prognosen är också sämre, med 30–50 procent avlidna inom en månad.

Högt blodtryck

Regleringen av blodtrycket i kroppen är en viktig funktion för att vi ska kunna fungera i vår vardag. Blodet behöver nå de kroppsdelar där det finns behov av syre och näringsämnen. Dessutom ska blodet transportera bort de ämnen som kroppen behöver utsöndra för att upprätthålla sin fysiologiska balans. Ibland måste kroppen snabbt anpassa blodflödet till förändrade krav, exempelvis vid muskelarbete och förändringar av kroppens läge. Det finns således stora krav på både konstant funktion och snabb anpassningsförmåga då det gäller blodflödet.

Blodflödet kan regleras på flera olika sätt. Ett sätt är att hjärtat slår snabbare och därigenom pumpar fram en större mängd blod. Ett annat är att vissa blodkärl kan vidgas och tillåta ett större genomflöde av blod. Slutligen kan en kombination av dessa mekanismer göra att trycket i cirkulationssystemet ökar, så att genomflödet blir snabbare. En nackdel med att öka blodtrycket alltför mycket är att detta kan medföra skador på blodkärlen på både kort och lång sikt. Regleringen av blodcirkulationen består därför av flera olika integrerade fysiologiska system, som i princip försöker undvika mer betydande förändringar av blodtrycket. Om detta ändå skulle behövas i en akut situation, främjar systemen en snabb återgång till stabila förhållanden.

Högt blodtryck under lång tid kan bero på ökade krav på anpassning till omgivningen ur fysiskt eller psykologiskt hänseende. Det kan också bero

på att de mekanismer som normalt reglerar blodtrycket skadats av andra sjukdomsförlopp eller av intag av substanser som bringat dem ur balans.

Högt blodtryck under graviditet

Högt blodtryck är ett hälsoproblem som kan uppstå under graviditeten [163,164]. Tillståndet ses oftare vid en första graviditet, vid förekomst av diabetes mellitus, njursjukdom och då liknande tillstånd tidigare har förekommit i familjen. Det höga blodtrycket kan även leda till att barnet inte utvecklas normalt och föds för tidigt.

De bakomliggande mekanismerna är oklara. Tillståndet och dess förlopp skiljer sig i flera avseenden från högt blodtryck hos personer som inte är gravida. Höga nivåer av stresshormonet katekolamin [165] har konstaterats hos gravida kvinnor med högt blodtryck, vilket kan vara en möjlig förklaring.

Beskrivning av arbetsmiljöfaktorer

I projektet har vi strävat efter att göra en bred och förutsättningslös sammanställning av eventuella samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom. Därför gjordes inga initiala antaganden om vilka faktorer i arbetsmiljön som skulle kunna ha ett samband med sådan sjukdom. Istället analyserades "alla kända typer av exponering" i arbetslivet. Som inspiration för systematiken användes i första hand det frågeformulär som tillämpas vid Arbetsmiljöverkets undersökningar om arbetsmiljön [166]. Detta har i sin tur viss likhet med Arbetsmiljöverkets indelning av misstänkt orsak till arbetsrelaterade besvär [167].

I projektet valde vi att utgå från ett antal faktorer: fysisk ansträngning, organisatoriska och psykosociala faktorer, buller, vibrationer, övriga fysikaliska faktorer samt smitta. Dessa faktorer ger tillsammans en bred bild av arbetsmiljön. Inom ramen för den systematiska litteraturöversikten undersökte vi samband mellan exponering för dessa faktorer och hjärt-kärlsjukdom. Ofta förekommer flera faktorer samtidigt (ett exempel är fysiskt krävande arbete och buller), men eventuella samverkans effekter har sällan studerats.

Under projektets gång beslutades att särskilja artiklar där forskarna undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom från övriga artiklar i syfte att rapportera kemiområdet separat i en senare publikation.

Fysisk ansträngning

Exempel på fysisk ansträngning är att vara i rörelse (aktivitet), såsom att lyfta bördor eller gå en stor del av arbetsdagen.

Hur fysiskt ansträngande ett arbete är beror på vilken kraft, kroppsställning och rörelse som krävs för att utföra arbetet. Ansträngningen påverkas av hur arbetet utförs, hur det är fördelat över tiden samt hur länge arbetet pågår (till exempel om ett visst arbetsmoment görs någon enstaka gång eller dagligen under flera år). Kroppen påverkas även vid fysisk inaktivitet.

Organisatoriska och psykosociala faktorer

Allt arbete ställer mer eller mindre höga krav på mentala funktioner (till exempel uppmärksamhet eller problemlösning) och sociala färdigheter (såsom att lösa konflikter med kollegor eller kunder). Människor kan ha mycket olika förhållningssätt och reaktioner på en given organisation eller på något som sker i samspelet med andra människor. Det som en person upplever som stimulerande blir skrämmande för en annan beroende på tidigare erfarenheter och individuella förutsättningar. Eftersom det finns en stor individuell variation i hur en person reagerar på organisatoriska och psykosociala faktorer, är det ofta svårt att kategorisera och mäta dessa på ett objektiva sätt. I forskningen använder man därför flera olika mätmetoder för att försöka fånga och beskriva situationen. Det finns ett spektrum från mer objektiva metoder med standardiserade mätningar utförda av experter, till sådana som helt bygger på en persons skattning av sin upplevelse där var och en uppmanas att lägga in sin egen bedömning och värdering.

I dagligt tal och i massmedia använder man ofta begreppet ”stress” i arbetet. Detta kan vara förvirrande eftersom ordet stress används för att

beteckna allt från missförhållanden i arbetet till individers egna upplevelser av obehag.

Inom fysiologi och medicin definieras oftast stress som en mobiliseringsreaktion hos den enskilda människan i situationer som kräver energi. Denna reaktion kan framkallas av både positiva (utmaningar) och negativa (hot) företeelser, och stressreaktionen är värdeneutral. Vi behöver stressreaktionen för att klara oss i livet. I kroppen motsvaras den av att blodet omfördelas till musklerna och hjärnan och att blodhalten av fettsyror och druvsocker ökar. Samtidigt sker anpassning i immunsystemet, koagulationen och hormonerna. Sjukdomsframkallande blir detta endast om reaktionen är långvarig och inte varvas med perioder av återhämtning. Förhållanden som ökar risken för långvariga stressreaktioner utan återhämtningsmöjligheter kallas för stressorer. De psykosociala faktorer som tas upp i den här rapporten är alla exempel på stressorer som är möjliga att påverka med arbetsorganisatoriska åtgärder [168].

Nedan beskrivs några av de modeller och begrepp som används för att beskriva organisatoriska och psykosociala faktorer i arbetsmiljön. Det är vanligt att forskare inom arbetsmiljöområdet använder en eller flera av dessa för att mäta exponering i arbetet.

Krav och inflytande

En ofta använd bild för att beskriva samband mellan hälsa och organisatoriska och psykosociala faktorer är den så kallade krav–kontrollmodellen som har presenterats av Karasek och sedan utvecklats mer av Karasek och Theorell [169]. Enligt modellen kan en person klara höga psykiska krav om det samtidigt finns stor möjlighet till kontroll. En sådan situation leder enligt modellen till att de anställda stimuleras att vara aktiva och att utveckla såväl sig själva som hela organisationen. Höga krav utan kontroll riskerar däremot att resultera i slutkörda arbetstagare, medan låga krav i kombination med låg kontroll kan leda till att de istället blir uttråkade och passiva.

Krav kan beskrivas som ”hur hårt en person arbetar”, till exempel hur mycket som produceras per tidsenhet eller hur många personer (såsom kunder eller patienter) som behöver hjälp – kvantitativa krav. Det kan teoretiskt vara viktigt att skilja på två aspekter av kvantitativa krav nämligen arbetstidernas längd och intensiteten i arbetet [170]. Vid sidan av kvantitativa krav finns det också sådant som rör till exempel koncentration, uppmärksamhet, arbetsroller eller känslomässigt engagemang – kvalitativa krav. I litteraturen finns det en rad olika begrepp som täcker olika typer av kvalitativa krav, såsom kognitiva krav, emotionella krav, krav på koncentration, krav att dölja känslor (till exempel i vissa former av vårdarbete) och konfliktkrav (ett exempel är sådant som är bra för en patient kanske är dåligt för de anhöriga och därmed ställs vårdpersonal inför ett svårt val – en konflikt är inbyggd i valsituationen). Olika typer av psykiska krav kan interagera med varandra. Om man har höga krav på uppmärksamhet kan höga kvantitativa krav bli särskilt problematiska och detsamma gäller till exempel om man har krav på sig att inte visa känslor och samtidigt har ett mycket högt tempo med intensiva krav på uppmärksamhet i långa arbetspass.

Med *kontroll* i arbetet menas en anställds handlingsutrymme. Ibland görs en distinktion mellan kontroll i själva arbetet och kontroll över den större arbetslivssituationen. I den senare ingår bland annat samhällsfaktorer som påverkar möjligheten för de anställda att utöva kontroll över arbetet. I litteraturen skiljer man på flera aspekter av handlingsutrymme. De två viktigaste aspekterna är möjlighet att påverka hur och när arbetet utförs (påverkansmöjligheter för de anställda i arbetet, engelska *decision authority*) och möjlighet för de anställda att använda och utveckla sin kunskap och erfarenhet och på det sättet utöva kontroll över arbetet (kontroll över kunskap eller stimulans, engelska *skill discretion*). En arbetstagare behöver ha tillräcklig kunskap för sina uppgifter, vilket kräver möjlighet till lärande och utbildning. För att lära och utvecklas behöver de flesta få konstruktiv återkoppling på sitt arbete. På många arbetsplatser har man även organiserat vidareutbildning för de anställda. Ytterligare en aspekt på detta är om den anställdes bakgrund, erfarenhet och kapacitet tas tillvara i arbetet.

Dessa två aspekter av handlingsutrymme (decision authority och skill discretion) har vanligen kombinerats i ett mått som brukar kallas kontrollmöjligheter för den anställde (engelska *decision latitude*). Under senare år har det som kallas skill discretion ändrat karaktär i högindustrialiserade länder, vilket lett till att man ibland endast använder decision authority som mått på handlingsutrymme [168].

Två andra, mer specifika aspekter på kontrollmöjligheter som har diskuterats i litteraturen är kontroll över arbetstider och inflytande över arbetet. Med det senare menas inflytande över mera långsiktig planering i demokratiska processer, till skillnad från det som motsvarar decision authority och avser den mera vardagliga arbetsprocessen.

De olika aspekterna av kontrollmöjligheter har studerats i relation till hjärt-kärlsjukdom. Ofta har man emellertid kombinerat krav och kontroll enligt krav-kontrollmodellen som säger att effekten av alltför stora krav blir värre om den anställde har små kontrollmöjligheter. Denna kombination kallas på engelska *job strain* och har undersökts i relation till hjärt-kärlsjukdom i många studier. En vanlig svensk översättning är *spänt arbete*. En annan synonym är *psykiskt ansträngande arbete*.

Ett ensidigt och monotont arbete med få utmaningar (små krav) och liten möjlighet till utveckling (låg skill discretion) kan leda till understimulering, vilket skulle kunna ha ett samband med hjärt-kärlsjukdom bland de anställda. Ett sådant arbete betecknas som passivt enligt krav-kontrollmodellen. På ett liknande sätt kan förstås understimulering uppstå när man har för litet att göra och inte är efterfrågad i sitt arbete.

På senare tid har man uppmärksammat att även ett arbete som innebär höga krav och goda kontrollmöjligheter (betecknas ibland aktivt arbete) skulle kunna innebära risk för den psykiska hälsan, åtminstone i vissa yrkesgrupper. Det är därför viktigt att kartlägga och analysera samband mellan de olika komponenterna i krav-kontrollmodellen och hjärt-kärlsjukdom i olika yrkesgrupper.

Iso-spänt arbete är spänt arbete i kombination med lågt stöd.

Pressande arbete är ett begrepp vi i den här rapporten har använt för sådan psykosocial eller organisatorisk exponering i arbetet som inte har skattats med hjälp av någon av de stora modellerna (såsom krav–kontroll eller ansträngning–belöning). Exempel på sådant som vi i rapporten sammanfört under pressande arbete är hög arbetstakt och sådant som författarna betecknat som ”stressande arbete”.

Ansträngning och belöning

En aspekt som ofta tas upp är balansen mellan den ansträngning en arbetsuppgift kräver och den belöning individen får för att utföra uppgiften. Detta beskrivs i den så kallade ansträngnings–belöningsmodellen [171]. *Ansträngning* kan avse såväl omgivningens anspråk och förväntningar som individens egna krav på sig själv. Detta ligger givetvis nära krav–kontrollmodellens kravbegrepp men skiljer sig genom att begreppet ansträngning syftar mer på individens upplevelse av vilken ansträngning som krävs än vad begreppet krav gör. *Belöning* syftar på konkreta belöningsmekanismer som högre lön, möjlighet till befordran och sociala förmåner eller status, men också på psykologiskt erkännande (där erkännande till exempel kan ges genom uppskattning eller återkoppling av olika slag). Betydelsen av bristande balans mellan ansträngning och belöning (engelska *effort-reward imbalance*, ERI) för sjukdom har prövats i flera undersökningar. Denna modell har introducerats av Siegrist [171].

Såväl krav–kontrollmodellen som ansträngnings–belöningsmodellen kan användas i studier av samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom. De överlappar varandra delvis, men de förklarar var och en för sig också olika delar av eventuella samband mellan arbetsmiljö och dessa tillstånd.

Stöd och sociala relationer på arbetsplatsen

Stöd kan vara i form av emotionellt stöd (till exempel att någon lyssnar och engagerar sig känslomässigt), konkret hjälp eller tillgång till information. Inom arbetslivet görs ibland åtskillnad på om stödet kommer från en överordnad person, såsom en chef, eller från arbetskamrater i samma situation. Exempel på stöd i arbetet kan också vara avlastning då det är mycket att göra, hjälp med prioritering av arbetsuppgifter och återkoppling på det arbete som görs. Inom forskningen finns olika användningar av begreppet stöd; ibland inkluderas även organisatoriska aspekter såsom att en arbetsledare ger stöd i form av möjlighet att förändra arbetsuppgifter eller möjliggör en mer flexibel arbetstid.

En *rättvis miljö* i arbetslivet är kopplat till sådant som resurstilldelning, att beslutsprocesser är transparenta och rättvisa och att arbetstagarna behandlas på ett rättvist sätt av ledningen, till exempel att en grupp eller individ inte favoriseras på bekostnad av andra. På engelska används ofta begreppet *organizational justice*.

Konflikter, våld och trakasserier

Hot och våld kan förekomma bland annat för dem som arbetar med människor, hanterar pengar eller är representanter för organisationer eller myndigheter. Mobbning är handlingar som upplevs som kränkande eller på annat sätt oönskade av den som utsätts för dem. Det finns olika typer av trakasserier; ett exempel är sexuella trakasserier som är ovälkomna handlingar eller uppträdanden av sexuell natur som kränker en annan persons värdighet.

Utveckling och lärande

En arbetstagare behöver ha tillräcklig kunskap för sina uppgifter, vilket kräver möjlighet till utbildning och nya lärdomar. För att lära och utvecklas behöver de flesta få konstruktiv återkoppling på sitt arbete. Ytterligare en aspekt är om den anställdes bakgrund, erfarenhet och kapacitet tas tillvara i arbetet. Såväl utveckling som lärande har en nära koppling till hur arbetet organiseras och till ledarskap.

Framtidsutsikter för arbetet, till exempel organisationsförändringar och risk för arbetslöshet

Arbetslivet förändras ständigt och det har konsekvenser för de enskilda arbetstagarna, särskilt när förändringarna sker ofta. Såväl privata som offentliga verksamheter kan läggas ner eller slås samman. Ibland pågår förändringsprocessen under lång tid innan det finns tydliga besked om vad som kommer att hända i framtiden. Vi har valt samlingsbegreppet *osäkerhet i anställningen* (engelska *job insecurity*) för att beskriva detta.

Arbets tid

Arbets tid rör när arbetet sker under dygnet, hur långa arbetsdagarna är och hur de är upplagda över en längre tid (till exempel vid olika scheman för skiftarbete). Arbete under kväll, natt och tidig morgon stör dygnsrytmen och påverkar kroppens biologiska klocka. Sådant arbete kan också påverka det sociala livet, eftersom det blir svårare att hitta tid för familj, vänner och fritidsaktiviteter.

Fria arbetstider, gränslösa arbetstider och flex tid ger de anställda större möjlighet till inflytande över sin tid. Med flexibla arbetstider får den anställda därför möjlighet till paus när hen känner behov av det, vilket kan underlätta återhämtning och vila. Samtidigt kan den fria arbetstiden leda till att arbete och fritid flyter ihop och det kan vara svårt att koppla bort tankar på arbetet.

Buller

Buller definieras som icke önskvärt ljud och är vanligt förekommande i alla miljöer, på arbetsplatser, utomhus i stadsmiljö och i sociala sammanhang. Definitionen innebär att begreppet buller inte bara inbegriper hög ljudnivå, utan också en subjektiv upplevelse av om ljudet är önskvärt eller inte. Begrepp som rör buller och bullerbekämpning beskrivs i en bok från Arbetsmiljöverket [172].

Vibrationer

Vibrationer är mekaniska svängningar eller skakningar som överförs till kroppen. De kan påverka hela kroppen eller vara begränsade till en kroppsdel som till exempel håller i vibrerande verktyg. Helkroppsvibrationer förekommer när någon står, sitter eller ligger på ett vibrerande underlag, till exempel i skogs- och anläggningsmaskiner och i olika fordon som tåg, bilar, bussar och skepp. Hand- och armvibrationer förekommer när någon håller eller stöder ett verktyg eller maskin med handen eller armen, till exempel vid arbete med mutterdragare och gräsklippare.

Övriga fysikaliska faktorer

Begreppet elektromagnetisk strålning rymmer många olika fenomen, till exempel synlig strålning (ljus) och värmestrålning. All utrustning som drivs med elektricitet är omgiven av ett elektromagnetiskt fält.

Människan påverkas av omgivningens temperatur och ett ogynnsamt klimat gör det svårt att reglera kroppstemperaturen. Arbetsförmågan påverkas av både kallt och varmt klimat.

Smitta

Smitta kan finnas i miljöer där man arbetar med smittämnen eller andra biologiska material, till exempel i laboratorier och miljöer där man tar hand om människor och djur. Det kan också finnas risk för smitta vid arbete med organiska material, till exempel vid arbete med trä. Infekterat material kan ge olika sjukdomar, beroende på vilket smittämne det rör sig om.

3. Metodbeskrivning

Kapitlet beskriver hur projektet har arbetat med frågor angående samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom. Vid granskningen och sammanställningen av den vetenskapliga litteraturen har samma metodik som i övriga SBU-projekt använts för att göra urvalet av artiklar, bedöma studiernas kvalitet, väga samman resultaten och bedöma det vetenskapliga underlagets styrka. I kapitlet beskrivs centrala frågeställningar och arbetssätt i projektet samt de vanligaste metoderna som används för mätningar inom arbetsmiljöområdet respektive mätningar av hjärt-kärlsjukdom.

Frågor

Projektet har arbetat med två övergripande frågor:

- Vilken betydelse har olika faktorer i arbetsmiljön för uppkomst och vidmakthållande av hjärt-kärlsjukdom?
- Finns det någon aspekt av arbetsmiljön som har särskild betydelse för uppkomst och vidmakthållande av hjärt-kärlsjukdom hos kvinnor, respektive män?

Inklusions- och exklusionskriterier

Projektet har haft en rad inklusions- och exklusionskriterier, bland annat avseende population, hjärt-kärlsjukdom samt faktorer i arbetslivet (se detaljerad beskrivning i Bilaga 1).

För att en artikel skulle inkluderas krävdes att:

- Studien undersökte arbetsmiljöns betydelse för hjärt-kärlsjukdom.

- Studien var inriktad på personer i arbete där frågeställningen var relevant för svenska förhållanden. Studier av arbetsmiljöer i hela världen inkluderades.
- Studien hade kohort- eller fall–kontrolldesign.
- Kohortstudier inkluderade minst 1 000 personer; fall–kontrollstudier minst 50 fall, alternativt exponerade personer.
- Artikeln var publicerad mellan åren 1985 och 2014 i en vetenskapligt granskad tidskrift och skriven på svenska, norska, danska eller engelska.

Studier där forskarna enbart utgått från deltagarnas yrke inkluderades inte, med undantag av studier där uppgifter om yrket använts som ett led i skattning av arbetsrelaterade faktorer via en så kallad jobb–exponeringsmatris.

Studier av interventioner (exempelvis metoder för att öka arbetstagarnas upplevelse av stöd, eller metoder för att minska buller i arbetsmiljön) har inte ingått i denna litteraturöversikt.

Under projektets gång beslutades att särskilja artiklar där forskarna undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom från övriga artiklar i syfte att rapportera kemiområdet separat i en senare publikation. Därmed presenteras inte några resultat från kemiområdet i denna rapport.

Avgränsning

Hälsoekonomiska frågeställningar har inte inkluderats i arbetet. Ett skäl är att projektet har fokuserat på eventuella samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom, det vill säga inte på diagnostik eller behandling. En konsekvens är att vi inte har någon möjlighet att uttala oss om vilka framtida åtgärder som skulle vara mest kostnadseffektiva för att minska hjärt-kärlsjukdom hos den arbetande befolkningen.

SBU:s rapporter innehåller vanligtvis en så kallad praxisundersökning som beskriver hur hälso- och sjukvården konkret arbetar med en hälso-relaterad frågeställning för att se om tillämpningen inom vården förändrats till följd av den nya kunskap som presenteras i rapporten. Någon sådan praxisundersökning har inte gjorts i detta projekt. Skälet är att vi i projektet har studerat eventuella samband, inte praxis.

För detaljer angående avgränsningar, se Bilaga 1 ”Inklusions- och exklusionskriterier”. Hur avgränsningarna har tillämpats och konsekvenserna av detta tas upp i Kapitel 6 ”Diskussion”.

Metoder för att mäta exponering och utfall

Avsnittet tar upp epidemiologi samt metoder för att mäta arbetsmiljöfaktorer och hjärt-kärlsjukdom.

Epidemiologi

Epidemiologi är den vetenskapliga disciplin som är inriktad på sjukdomars utbredning, orsaker och förlopp. Epidemiologiska metoder används för att kartlägga och beskriva sjukdom eller besvär i befolkningsgrupper och undersöka om det finns några speciella mönster, till exempel att en viss kategori personer drabbas särskilt ofta. En översikt över epidemiologiska metoder för värdering av exponering i arbetsmiljön finns i SBU:s metodbok [173] och i en SBU-rapport från år 2012 [174]. Nedan följer en kort redogörelse för några centrala begrepp och företeelser av betydelse för förståelsen av denna rapport.

När ett epidemiologiskt angreppssätt används för att undersöka om det finns något samband mellan exponering (i form av en faktor i arbetsmiljön) och utfall (i form av hjärt-kärlsjukdom) är det centralt att forskarna har valt ett lämpligt studieupplägg. Det finns flera olika studieupplägg, som vart och ett har sina för- och nackdelar. Studieupplägget har stor betydelse för en studies vetenskapliga kvalitet och för värderingen av i vilken mån studien bidrar till slutsatser om ett samband mellan exponering och utfall.

I en *randomiserad kontrollerad undersökning* jämförs två eller flera grupper till vilka deltagarna har fördelats på ett slumpmässigt sätt, till exempel genom lottning. Upplägget görs så att grupperna blir lika, förutom den faktor man vill studera. Detta studieupplägg används ofta för att jämföra olika behandlingsmetoder vid ett sjukdomstillstånd, till exempel för att pröva ett nytt läkemedel mot placebo. Denna form av undersökning är sällan möjlig att genomföra i arbetsmiljöstudier som undersöker samband mellan exponering och utfall.

I en *kohortstudie* följs en eller flera grupper av individer över en tidsperiod då såväl exponering som utfall mäts. Denna typ av studier kallas ibland *longitudinella studier*. En kohortstudie kan följa individerna under en period framåt i tiden (prospektiv studie) eller kartlägga sådant som har hänt tidigare (retrospektiv studie). Begreppet "retrospektiv" har dock främst betydelse för studiens kvalitet om man avser hur data samlats in, det vill säga om forskarna frågat individer om förhållanden bakåt i tiden, eller om forskarna frågat vad som gäller i nutid. Studier som följer människor över tid, och som bygger på självrapporterade data, behöver hantera risken att människor rapporterar saker på ett selektivt sätt. Detta beror på att man tenderar att minnas sådant som man kopplar ihop med sitt sjukdomstillstånd (engelska recall bias). Ett annat problem med longitudinella studier med upprepad mätning är risken för en selektion i vilka personer som rapporterar vid uppföljningar (engelska attrition bias).

I en *fall-kontrollstudie* jämförs exponeringen för personer som har eller får den sjukdom som ska studeras (fallen) med exponeringen hos personer utan den aktuella sjukdomen (kontrollerna)¹⁰ För varje fall utses en eller flera kontroller som ofta matchas med avseende på kön, ålder och social situation. Även för denna studietyp är det viktigt att vara uppmärksam för risken för recall bias (se förklaring av begreppet ovan).

I en *tvärsnittstudie* mäts såväl exponering som utfall endast *vid ett och samma* tillfälle.

¹⁰ Det är även möjligt att jämföra sjukdomen för personer som har en viss exponering (fallen) med sjukdomen hos personer utan den aktuella exponeringen (kontrollerna).

Vid tolkning av data från epidemiologiska studier är det viktigt att beakta att samband kan påverkas av andra faktorer än dem man är ute efter att studera. Dessa brukar kallas förväxlingsfaktorer (engelska *confounders*). Effekten av förväxlingsfaktorerna kan hanteras genom studieupplägget eller genom att man korrigerar för dem i den statistiska bearbetningen av data. Det är också viktigt att vara medveten om betydelsen av omständigheterna kring studieupplägget vid analys av utvecklingen av sjukdom hos personer som deltar i en studie. Ett exempel är att det förekommer att särskilt friska personer blir kvar på en arbetsplats, medan de med besvär slutar eller får andra uppgifter. Ett utfall kan ibland vara en medierande faktor när man studerar ett annat utfall. Så är det till exempel med högt blodtryck, som utgör en riskfaktor för både hjärtinfarkt och stroke. Om man i det exemplet behandlar högt blodtryck som en förväxlingsfaktor i relation till hjärtinfarkt kan det leda till underskattning av det verkliga sambandet mellan riskfaktorn och utfallet om det delvis är samma riskfaktorer för både den medierande faktorn och utfallet.

För att korrekt påvisa samband mellan exponering och utfall måste båda delarna mätas med metoder som ger tillförlitliga resultat. I epidemiologiska studier är det sällan möjligt att genomföra exakta och detaljerade mätningar under lång tid för ett stort antal individer. Ofta görs därför en avvägning mellan en detaljerad mätning under en begränsad tid på få personer och en mindre tillförlitlig mätning under längre tid för en större grupp. Gemensamt för dessa strategier är att mätningarna ska kunna representera den period då exponeringen har betydelse för det aktuella utfallet.

Ett sätt att redovisa resultat i kohortstudier är att uttrycka samband i form av *relativ risk*, som beskriver risken att utveckla sjukdom i en exponerad grupp i förhållande till en oexponerad. Ett alternativt sätt att redovisa sambandet mellan exponering och utfall är i form av en *oddskvot*. Oddskvoten är kvoten mellan risken i den exponerade gruppen och risken i hela studiepopulationen. Såväl relativa risker som oddskvoter bygger på att exponering och utfall delas upp i två eller flera kategorier. Exempel på dikotomiserade (tudelade) kategorier är förekomst–ej förekomst av hjärt-kärlsjukdom. Exempel då materialet analyseras i flera kategorier är låg–medel–hög exponering för en viss faktor.

Hasardkvot beskriver risken över tid, där hasard illustrerar risken uttryckt som antalet händelser per enhet persontid. Man kan se det som en sannolikhet för att en viss händelse (till exempel att drabbas av akut hjärtinfarkt) ska inträffa vid en viss tidpunkt, givet att den inte inträffat tidigare.

Standardiserad mortalitetskvot (förkortas ofta SMR) används ibland i studier av död till följd av hjärt-kärlsjukdom. SMR beräknas som kvoten mellan antalet döda i en studerad population över en angiven tidsperiod (till exempel ett år) och förväntade antalet döda i en oexponerad population med samma ålders- och könssammansättning (som är standardiserad med avseende på ålder och kön). Om SMR är högre än 1 har fler personer än förväntat dött i den grupp som undersöks, vilket kan användas för att undersöka en eventuell koppling till exponeringar i arbetsmiljön.

Ytterligare sätt att beskriva samband är att använda korrelationer eller regressioner.

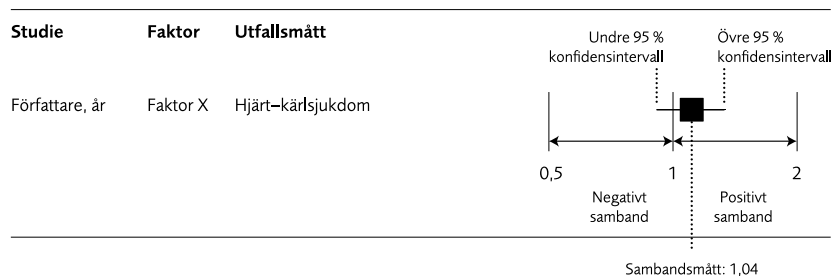
Faktaruta 3.1 Begreppet forest plot.

Forest plot är en bestämd form för att grafiskt illustrera data från flera studier. För samband mellan en viss faktor i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom har vi valt att illustrera data som beskrivs med olika matematiska sambandsmått i en och samma graf. Anledningen till detta är att vi vill ge en grafisk överblick av materialet, för att underlätta för läsaren. Samtliga data återges i sin helhet i rapportens tabellverk; grafen ska enbart ses som en illustration och ett stöd i läsningen.

En konsekvens av att vi valt att illustrera data med olika matematiska sambandsmått är att data inte kan sammanvägas i ett sammanfattande punktestimat. Sambandsmått är konstruerade på olika sätt och ger lite olika typ av information. Gemensamt är dock att mått över 1 indikerar ett positivt samband mellan exponeringen och utfallet. Detta skulle kunna uttryckas som att "mer exponering har samband med mer sjukdom".

På motsvarande sätt indikerar mått under 1 ett negativt samband mellan exponeringen och utfallet, vilket kan uttryckas som att "mer exponering har samband med *mindre sjukdom*".

I grafen visas data från varje studie som ett sambandsmått (till exempel hasardkvot, oddskvot eller relativ risk) med tillhörande 95 procents konfidensintervall. Sambandsmått illustreras som en kvadrat, där mitten på kvadraten är placerad rakt ovanför dess värde. I exemplet nedan har vi bara ritat ut en studie. De streckade linjerna visar hur man läser värdet för sambandsmättet (1,04 i det här exemplet) och för den undre respektive övre gränsen för konfidensintervallet. Notera att skalan är logaritmrad, vilket till exempel syns på att avståndet från 0,5 till 1 är lika långt som avståndet från 1 till 2 (se pilarna i nedanstående graf).



Metoder för att mäta exponering i arbetsmiljön

I detta projekt har vi undersökt samband mellan hjärt-kärlsjukdom och flera faktorer i arbetsmiljön: fysisk ansträngning, organisatoriska och psykosociala faktorer, buller, vibrationer, övriga fysikaliska faktorer samt smitta. För att mäta dessa faktorer används olika metoder.

För att kunna uppskatta en enskild persons exponering för en viss faktor i arbetsmiljön krävs i princip information om exponeringens intensitet, frekvens och duration. Få studier innehåller direkt information om hur exponeringen för varje individ varierar under lång tid; typiskt registreras exponeringen vid en viss tidpunkt. Detta kan göras genom självrapportering, observation eller teknisk mätning. Valet av metod påverkas av vilken faktor som ska mätas, resurser i form av till exempel ekonomi och tid samt avvägning mellan generaliserbarhet och precision. Ytterligare en aspekt vid valet av lämplig metod är risken att påverka och eventuellt störa arbetet då mätningen pågår, vilket kan leda till missvisande resultat.

Personens egna uppgifter om sin arbetsmiljö kan dokumenteras med hjälp av frågeformulär, dagböcker, skattningsskalor eller checklistor. Exempel är frågeformulär för att mäta arbetstillfredsställelse, *Job Content Questionnaire* (JCQ) [175], som bygger på krav-kontrollmodellen. Ett annat exempel är det väl standardiserade och validerade formuläret för att mäta olika aspekter av ansträngning, liksom olika aspekter av belöning [176]. Uppgifterna kan inhämtas genom att personen själv fyller i underlag eller via samtal där en intervjuare har möjlighet att ställa följdfrågor och fördjupa frågeställningarna. Självrapportering kan användas för att samla in uppgifter om de flesta förekommande arbetsmiljöfaktorer. Jämfört med andra metoder är självrapportering förhållandevis snabbt och billigt, vilket gör att sådana metoder ofta används för att samla in data från många personer.

Observationsmetoder används för att samla in uppgifter om arbetsmiljöfaktorer på ett systematiskt sätt genom att någon som inte själv utför arbetet tittar på det. Detta kan göras antingen på plats genom att observatören befinner sig i den miljö som studeras, eller i efterhand genom att forskaren först filmar arbetet och sedan analyserar det. Observationsmetoder används framför allt för att dokumentera fysisk ansträngning [177].

En del arbetsmiljöfaktorer kan dokumenteras genom någon form av teknisk mätning, där man undviker att resultatet beror på vilken person som skattar eller observerar exponeringen. En mätutrustning appliceras på kroppen eller i miljön för den person som studeras. Exempel är personburen dosimeter för att mäta radioaktiv strålning och termometer för att mäta temperatur. Tekniska mätningar ger objektiva resultat och vissa metoder kan användas för kontinuerlig mätning under längre perioder, vilket är en fördel då arbetet varierar över tid. Oftast finns inte resurser för att mäta på alla personer i studien, utan mätningar görs för olika yrken eller arbetsuppgifter, så att man får en matris som kan tillämpas för alla studiedeltagare, en så kallad jobb-exponeringsmatris.

Ett annat sätt att mäta exponering är biologisk övervakning, till exempel av ett främmande ämne eller en nedbrytningsprodukt av ämnet. Detta är att föredra framför luftmätningar, till exempel då man studerar ämnen som kan tas upp genom huden.

Valet av mätmetod har alltså betydelse för tillförlitligheten av data om exponering i arbetsmiljön. Det har även betydelse hur mycket data som samlas in, och hur datainsamlingen läggs upp över tid. Mer data ger säkrare information, men det spelar också roll hur många personer som studeras, hur många mätningar som görs per person, och hur dessa mätningar fördelas över tid.

Att inhämta data om hjärt-kärlsjukdom i epidemiologiska studier

I epidemiologiska studier är det vanligt att man använder dödsfall orsakat av hjärt-kärlsjukdom eller sjukvård på grund av sådan sjukdom som mått på hjärt-kärlsjukdom. Även självrapporterad hjärt-kärlsjukdom förekommer. Mätmetoderna har olika styrkor och svagheter. Bäst uppfattning om hjärt-kärlsjukdom erhålls genom att kombinera flera metoder.

Dödsfall orsakade av hjärt-kärlsjukdom

Dödsfall orsakade av hjärt-kärlsjukdom identifieras vanligen via nationella register över dödsorsaker. Sådana register bygger på de dödsorsaker som läkare anger på dödsbevisen och kodus enligt det internationella ICD-systemet.

Stroke

Även dödsfall som är orsakat av stroke kan identifieras via register. I de fall där en kompletterande utredning med datortomografi eller magnetresonanstomografi (MR) av hjärnan inte har genomförts innan döden, blir diagnosen mer tillförlitlig om det finns uppgifter som inhämtats vid en obduktion.

Dödligheten efter stroke har sjunkit under de senaste decennierna och är kraftigt beroende av åldern vid insjuknandet. Dödligheten är också högre vid hjärnblödning jämfört med hjärninfarkt. Totalt sett avlider idag cirka 20 procent under den första månaden, bland personer yngre än 65 år ligger dödligheten dock betydligt lägre. Måttet dödsfall orsakat av stroke svarar således endast mot en mindre andel av de svårast stroke-drabbade. Metoden är därtill särskilt okänslig för hjärninfarkt som drabbar yngre.

Sjukhusvård till följd av hjärt-kärlsjukdom

Personer som fått diagnosen hjärt-kärlsjukdom identifieras genom att de vårdas på sjukhus. Detta kan ske genom att man kontinuerligt registrerar patienter som skrivs ut med hjärt-kärlsjukdomsdiagnos vid en viss enhet eller ett sjukhus. Ett annat sätt är att eftersöka dessa individer via olika typer av diagnosregister för sjukhusvård. En svaghet med den här mätmetoden är att alla drabbade inte vårdas inneliggande på sjukhus. I vissa länder är det till exempel vanligt att personer med lättare stroke får sin behandling i öppen vård. Dessutom avlider en liten andel personer innan de hinner söka sjukhusvård. För regioner och tidsperioder med hög andel patienter som vårdas på sjukhus, och där register över diagnoser har god täckning och kvalitet, ger mätmetoden dock en relativt god skattning av förekomsten av hjärt-kärlsjukdom.

Självrapporterad diagnos

Förekomst av hjärt-kärlsjukdom värderas genom att individen tillfrågas om han eller hon fått en viss diagnos av läkare. När denna metod används är det vanligt att de diagnoser som personerna själva rapporterar verifieras av forskarna. Detta sker genom granskning av journaler från det sjukhus (eller motsvarande) där diagnosen ställdes. Metoden missar dock fall med dödlig utgång samt drabbade som av någon anledning inte uppfattat vilken diagnos de fått.

Diagnostik av hjärt-kärlsjukdom i hälso- och sjukvården

Hjärtsjukdom – hjärtinfarkt

Kriterier för diagnos

Diagnosen *hjärtinfarkt* har under många år baserats på kriterier som fastställdes av Världshälsoorganisationen (WHO) år 1979 [178]. Enligt dessa kriterier bör minst två av följande förhållanden föreligga: 1) personen har symtom som är typiska för hjärtinfarkt, 2) förändringar i elektrokardiogram (EKG) som tyder på hjärtinfarkt (ärrbildning i hjärtmuskeln), och 3) en övergående stegring av vissa ämnen i blodet som är typiska vid skador på hjärtat (så kallade hjärtskademarkörer; enzymförändringar som beror på läckage från ärrvävnaden i hjärtat). Under senare år har dessa kriterier modifierats något och anpassats till nya och känsligare metoder för diagnostik [179].

Arbetsmiljörelaterade studier av hjärtinfarkt tillämpar ofta WHO:s kriterier, eller liknande kriterier.

Förändringar i EKG

Att en hjärtinfarkt uppstått innebär att en del av hjärtmuskeln är skadad. Skadan ger upphov till karakteristiska förändringar i EKG. Kroppen startar omedelbart sina ansträngningar att läka skadan och använder då till stor del samma mekanismer som vid vanlig sårhäkning. Hur EKG-förändringarna ser ut beror därför på hur gammal infarkten är.

En färsk infarkt ser annorlunda ut på EKG än en gammal infarkt. Förändringarna i EKG kan avslöja exakt var i hjärtat infarkten sitter, hur stor den är och om den går genom hela hjärtats muskelvägg. Ett EKG kan också visa om skadan har drabbat hjärtats retledningssystem. En sådan skada kan leda till farliga rubbningar i hjärtats rytm. Upprepade EKG-undersökningar är därför viktiga när man ska fastställa en hjärtinfarktdiagnos inom hälso- och sjukvården.

Enzymer i blodet kan visa vad som händer

Redan mycket tidigt i ett hjärtinfarktförlopp kan man även få hjälp med att ställa diagnos genom att mäta halten av vissa enzymer i patientens blod. Det provet fångar upp är enzymer som ”läcker” ut från de skadade hjärtmuskelcellerna.

Hela bilden

Det är kombinationen av EKG-förändringar och ökning av blodhalten av de karakteristiska enzymerna som gör att man säkert kan ställa diagnosen hjärtinfarkt. Men man måste också kombinera de kliniska undersökningarna med en noggrann sjukhistoria. Vilka symtom har patienten haft och hur har de utvecklats över tid? I början av en hjärtinfarkt är det vanligast att personen upplever smärtor mitt i bröstet, ibland med utstrålning till armar eller käkar. Ibland kan det första symtomet också vara våldsamt andnöd. Om patienten kommer till läkare sent i förloppet kan de tidiga förändringarna i enzymer och EKG ha försvunnit. Då måste man förlita sig på sådana förändringar i EKG som uppträder senare under förloppet och på information om den totala symtombilden.

Diagnos för personer som avlidit utanför sjukhus

För att man ska kunna ställa diagnosen hjärtinfarkt hos en person som dött utanför sjukhus krävs karakteristiska förändringar i hjärtmuskeln som går att se vid en obduktion. Dessutom krävs att personen har insjuknat på ett sätt som kan stämma med hjärtinfarkt. För att kunna fastställa diagnosen hjärtinfarkt måste läkaren ha god kännedom om

symtomförloppet och tidigare sjukdomar. Ofta blir då diagnosen inte hjärtinfarkt utan istället den vagare ischemisk hjärtsjukdom.

Förändringar på längre sikt

I samtliga fall, både för levande och döda patienter, gäller att den akuta hjärtinfarktdiagnosen begränsas till det akuta insjuknandet. Om det finns rester efter en gammal hjärtinfarkt kan denna bidra till ett insjuknande eller ett dödsfall. Detta kan till exempel inträffa om retledningssystemet är skadat och oregelbunden hjärtrytm uppstått, eller om en så stor del av hjärtmuskeln förvandlats till ärrvävnad att hjärtat inte orkar sköta sin pumpfunktion tillräckligt väl, vilket leder till att så kallad hjärtsvikt uppstår.

Hjärtsjukdom – angina pectoris (kärllkramp)

Kriterier för diagnos

Diagnosen *stabil angina pectoris* ställs i första hand på symtombilden, som är typisk för detta tillstånd. I forskningssammanhang har man ofta använt frågeformulär och kriterier enligt Rose [180]. Den typiska symtombilden vid stabil angina pectoris är 1) smärta eller obehag centralt i bröstet med typisk kvalitet och varaktighet, 2) att symtomen utlöses av fysisk ansträngning eller emotionell belastning, och 3) att symtomen lindras i vila och av kärllidgande läkemedel. Stabil angina pectoris är ett relativt godartat tillstånd. För att stärka diagnosen ytterligare kan man inom hälso- och sjukvården välja att göra arbets-EKG och kranskärllröntgen.

Hjärtsjukdom – hjärtarytmi

Mätning av hjärtrytmrubbningar

Hjärtats rytm mäts med EKG (elektrokardiografi). Metoden innebär att man med elektroder placerade på ett standardiserat sätt på bröstkorgen mäter de elektriska impulser som genereras av hjärtat. Impulserna registreras och skrivs ut i form av en EKG-kurva. Den elektriska impulsen startar normalt i den del av hjärtat som kallas sinusknutan (som ligger

högt upp i höger förmak) och sprids sedan ner via det så kallade retledningssystemet, genom kammarskiljeväggen och ut i hjärtkammaren. Den elektriska impulsen aktiverar hjärtmuskelcellerna, vilket leder till en sammandragning av vänster kammare, som i sin tur pumpar blodet ut till kroppen. EKG kan mätas kortvarigt, men också under en längre tid. Då används så kallat långtids-EKG, som registrerar data kontinuerligt under flera dagar.

Hjärtrytmen varierar över tid

Hjärtats rytm påverkas i hög grad av det autonoma nervsystemet, som både kan skynda på och lugna ner hjärtats hastighet. En normal hjärtrytm ska variera något i hastighet hela tiden. Detta kallas för hjärtfrekvensvariabilitet, och kan mätas med EKG-registrering och särskilda analyser av EKG-kurvorna. En låg hjärtfrekvensvariabilitet brukar indikera hjärtpåverkan och en ökad risk för allvarlig arytmi och plötslig hjärtdöd.

Stroke

Kriterier för diagnos

Diagnosen stroke ställs huvudsakligen utifrån kliniska symtom. Enligt WHO definieras stroke som ”snabbt påkommande fokalt (eller globalt) störning av hjärnans funktion med symtom som varar minst 24 timmar eller leder till döden, och där orsaken inte är uppenbarligen annan än vaskulär”. Definitionen innebär att stroke är en diagnos som ställs kliniskt av läkare baserat på den plötsliga debuten av symtom typiska för stroke, och formellt krävs ingen teknisk undersökning eller laboratorieprov för att ställa diagnosen.

Att skilja mellan olika typer av stroke

Den kliniska diagnostiken kan inte skilja mellan de olika huvudtyperna av stroke. För att särskilja dessa (hjärninfarkt, intracerebralt blodning och subarachnoidalblödning) krävs kompletterande medicinsk utredning. Detta görs med hjälp av datortomografi eller magnetresonanstomografi under det akuta skedet av sjukdomsförloppet.

Datortomografi av hjärnan under den akuta fasen kan användas för att med hög känslighet påvisa hjärnblödning och subarachnoidalblödning. Undersökningen kan också påvisa andra orsaker till patientens symtom, som inte har med hjärnans blodkärl att göra (till exempel hjärntumör), och på så sätt öka säkerheten i diagnostiken. Datortomografi är dock relativt okänslig för att påvisa hjärninfarkt tidigt i det akuta skedet. Undersökning av hjärnan med magnetresonanstomografi har samma känslighet som undersökning med datortomografi för att påvisa hjärnblödning i det akuta skedet. Undersökning med magnetresonanstomografi har högre känslighet för att påvisa hjärninfarkt och andra icke-vaskulära förändringar i hjärnan, särskilt om specifika sekvenser (diffusions-MR) utförs i det akuta skedet.

Andelen strokepatienter som undersöks med bilddiagnostik av hjärnan har stadigt ökat sedan datortomografi infördes i rutinsjukvård på 1980-talet. Idag genomgår i stort sett samtliga strokepatienter som vårdas på sjukhus i Sverige sådan utredning. Tillgången är dock lägre i låg- och medelinkomstländer. Säkerheten och känsligheten i strokediagnostiken varierar således över tid och mellan regioner, särskilt vad gäller möjligheten att särskilja de olika stroketyperna.

Blodtryck

Utrustning för att mäta blodtrycket

Blodtrycket kan mätas med instrument direkt i ett av de stora blodkärlen, men det är mycket vanligare att mäta det indirekt. Detta görs genom en uppblåsbar gummiring (så kallad manschett), som fästs kring överarmen. När den blåses upp trycks blodkärlet i armen samman av de vävnader som omsluts av gummimanschetten (såsom hud och muskler) så att blodet till slut inte kan passera. Detta inträffar precis då trycket i gummimanschetten är detsamma som trycket i blodkärlet, och genom att avläsa trycket i gummimanschetten får man alltså ett mått på trycket inne i blodkärlet. Man kan på detta sätt avläsa två värden. Det ena är det *systoliska blodtrycket*; det maximala trycket då hjärtmuskeln drar ihop sig (hjärtat slår). Det andra är det *diastoliska blodtrycket*; trycket mellan två hjärtslag (hjärtats vilofas).

Två mätningar görs efter vila

Mätning av blodtrycket ska ske på ett standardiserat sätt; mätningen görs då personen sitter ner och har vilat i tre till fem minuter. Efter uppblåsning av manschetten släpper man sakta ut luften och lyssnar på vid vilken nivå hjärtljudet kan börja uppfattas (så kallade Korotkow-ljudet) med hjälp av ett stetoskop placerat över pulsådern i armbågsvecket. Man noterar också när ljudet åter försvinner när ytterligare luft släpps ut och trycket i manschetten sänks. På detta vis får man både ett övre (systoliskt) och ett nedre (diastoliskt) värde.

Minst två mätningar av det systoliska och diastoliska trycket bör göras; fler görs om skillnaden mellan mätningarna är större än 5 mm Hg. Medelvärdet av de båda mätningarna används.

Gränser för högt blodtryck

När man tillämpar den metod som beskrivs ovan, och mätningarna görs på sjukhus eller annan vårdmottagning, finns gränsvärden för högt blodtryck. Högt blodtryck definieras som ett systoliskt blodtryck av 140 mm Hg eller högre och/eller ett diastoliskt blodtryck av 90 mm Hg eller högre.

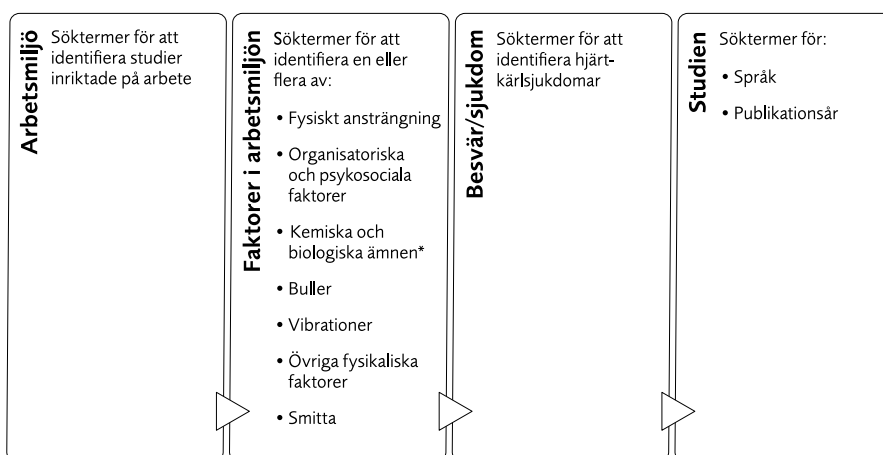
Numera rekommenderas även blodtrycksmätning i hemmet. Gränserna för denna typ av mätning är lite lägre. Ett systoliskt värde över 135 mm Hg och/eller ett diastoliskt värde över 85 mm Hg betraktas i dessa sammanhang som förhöjt.

Metodik för urval och bedömning av studier

I detta projekt har vi undersökt samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom. Tillvägagångssättet har utgått från kritisk granskning av vetenskapliga artiklar. Vi har följt en process i vilken urval och bedömning av studier har gjorts enligt i förväg uppsatta kriterier. För att säkerställa att kriterierna har efterföljts har mallar använts, och varje led i arbetet har dokumenterats.

Litteratursökning

Inom ramen för projektet genomfördes en systematisk litteratursökning. Vi lade stor vikt vid att utforma sökstrategin på ett sådant sätt att sökningarna skulle vara breda och förutsättningslösa. Med detta menas att eventuellt samband mellan alla i projektet ingående faktorer i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom undersöktes. För att identifiera så många som möjligt av alla relevanta studier gjordes sökningar i tre olika internationella databaser som innehåller originalartiklar. Inom varje databas gjordes separata sökningar för var och en av de faktorer i arbetsmiljön som projektet omfattar.



Figur 3.1 Principiell sökstrategi. Fyra olika block av söktermer kombinerades till en sökstrategi. Det första blocket bestod av termer som rörde arbete. Det andra innehöll termer för de sju olika faktorerna i arbetsmiljön. Det tredje blocket omfattade söktermer för hjärt-kärlsjukdom. Dessa tre kompletterades med ett block för språk och tid.

* Sökningen inkluderade kemiska och biologiska faktorer, men detta område kommer att presenteras i en separat rapport.

En informationsspecialist genomförde litteratursökningarna i samråd med projektets experter och projektledaren. Experterna bidrog med lämpliga söktermer och beslutade om sökstrategin. I sista sökningen kontrollerades att ingen av de artiklar som använts för resultat och slut-

satser hade återtagits, exempelvis på grund av oegentligheter eller forskningsfusk. Sökstrategin redovisas i Bilaga 2.

Litteratursökningarna gjordes för perioden 1985–2014 i följande internationella databaser:

- PubMed (databas inom biomedicin och angränsande ämnen)
- Embase (databas inom biomedicin och angränsande ämnen)
- PsycInfo (databas inom beteendevetenskap, psykologi och psykiatri)

Den sista sökningen av hela materialet gjordes i november år 2014. Sökningarna gjordes i den ordning databaserna listas och gallringen av dubletter utfördes successivt så att endast unika referenser lades till från sökningen i respektive databas. Som komplement till litteratursökning i databaser granskades referenslistor för att identifiera ytterligare artiklar av relevans för projektet.

I vår huvuddatabas PubMed gjordes separata sökningar för var och en av faktorerna i blocket ”Faktorer i arbetsmiljön”. I ett första steg innebar detta tillvägagångssätt information om antalet artikelsammanfattningar per faktor. Eftersom det är vanligt att forskarna i en studie undersöker samband mellan hjärt-kärlsjukdom och flera faktorer, medförde detta arbetssätt att samma artiklar kunde återfinnas i flera av delsökningarna. Under gallringsarbetet gjordes dubblettkontroll i syfte att endast unika artiklar skulle gå vidare till relevans- och kvalitetsbedömning.

Gallring av artiklar mot inklusions- och exklusionskriterier

Medarbetare vid SBU:s kansli gick igenom sammanfattningarna av de artiklar som identifierats i litteratursökningen. Som instrument för gallringen användes en mall (Bilaga 7, www.sbu.se/240). Sammanfattningar som uppfyllde inklusionskriterierna beställdes i fulltext. En genomgång gjordes av artiklar i fulltext mot en mer detaljerad mall med projektets inklusions- och exklusionskriterier (Bilaga 7, www.sbu.se/240). De artiklar som inte motsvarade de uppställda kriterierna gallrades bort. Artiklar

som uppfyllde kriterierna, eller där det fanns en osäkerhet angående kriterierna, gick vidare till relevansbedömning av projektets experter.

Samtliga underlag från gallringarna redovisades i sin helhet för projektets experter, som hade möjlighet att begära att förslagen skulle kompletteras eller revideras, innan processen gick vidare.

Relevansbedömning av artiklar som uppfyllde kriterierna mot projektets frågeställningar

Projektets experter delades in i par. Med stöd av en mall gjorde varje par en relevansbedömning av en delmängd av de artiklar som uppfyllde kriterierna mot projektets frågeställningar (Bilaga 7, www.sbu.se/240). Experterna bedömde inte artiklar där de själva var medförfattare eller på annat sätt jäviga. De artiklar som bedömdes vara relevanta gick vidare till kvalitetsgranskningen. Artiklar som inte bedömdes vara relevanta redovisas i Bilaga 6, www.sbu.se/240.

Kvalitetsgranskning av relevanta artiklar

Expertparen granskade kvaliteten på de artiklar som bedömts vara relevanta. Om experterna i ett par var osäkra på hur en artikel skulle bedömas togs den upp till diskussion och bedömning i hela projektgruppen. Detsamma gällde om ett par inte kunde enas om en gemensam bedömning.

Som stöd för arbetet användes granskningsmallar som tog upp olika kvalitetsaspekter som kan påverka en studies tillförlitlighet, såsom hantering av den population som undersöks och hur forskarna i studien har adresserat metodologiska frågeställningar. Granskningen syftade till att bedöma risken för att studiernas resultat var påverkade av systematiska fel. I vissa sammanhang används termen *observationsstudier* som ett samlingsbegrepp för kohortstudier, fall-kontrollstudier och tvärsnittstudier¹⁰. För granskningen av observationsstudier användes en version

¹⁰ Även andra studietyper kan ingå, såsom vissa kvalitativa studier.

av SBU:s granskningsmall som anpassats för bedömning av samband mellan arbetsmiljö och sjukdom och besvär (Bilaga 7, www.sbu.se/240). Det fanns inte någon i förväg specificerad lista över vad som skulle leda till bedömningen låg eller medelhög/hög kvalitet; istället gjorde expertparen en sammanvägd bedömning av alla delarna av mallarna som underlag för varje kvalitetsbedömning.

Tabellering av relevanta data från artiklarna

SBU:s kansli sammanställde tabeller över väsentliga uppgifter från de artiklar som projektets experter bedömde var av medelhög/hög kvalitet. Experterna granskade tabellerna och reviderade dem vid behov; ansvaret för kontroll av tabelleringen av en artikel låg på det expertpar som bedömt relevans och kvalitet för den aktuella artikeln.

Syftet med tabellerna är att rapportens läsare på ett enkelt sätt ska kunna få en överblick över de inkluderade artiklarna och hur de har bedömts. De är skrivna på engelska, bland annat för att underlätta för andra länder att tillgodogöra sig en del av SBU:s grundläggande arbete.

Metoder för sammanvägning av resultat

Det har varit en ambition för projektet att föra samman jämförbara uppgifter för att man ska kunna få en bredare och mer allmängiltig tolkning av resultaten, där samtliga resultat och slutsatser baseras på studier med kohort- eller fall-kontrolldesign.

Projektgruppen bedömde att det inte var möjligt att göra någon analys av data uppdelat på exponering i flera nivåer. Istället har vi arbetat med en dikotom indelning av exponering i ”hög” jämfört med ”låg”, ”mycket” jämfört med ”lite”, avsaknad jämfört med förekomst eller motsvarande, beroende på vad vi bedömt som relevant för varje enskild faktor i arbetsmiljön.

För faktorer där det fanns en eller flera studier av medelhög/hög kvalitet gjordes en presentation av väsentliga data i en tabell inriktad på den aktuella faktorn i förhållande till hjärt-kärlsjukdom. När experterna

bedömde att det fanns två eller flera studier där exponering och utfallsmått var tillräckligt lika, illustrerades detta i en *forest plot*. I syfte att få en visuell överblick av sambandet mellan en exponering och ett utfall valde vi att illustrera data med olika sambandsmått i samma graf. Det bör betonas att detta är en presentationsteknik och inte ett sätt att matematiskt väga ihop data. Grafen innehåller heller inte något sammanvägt mått; vi menar ändå att den visuella presentationen av data underlättar tolkningen av resultaten.

Sammanvägning av resultat gjordes i en kvalitativ process som inkluderade all den information som var tillgänglig data för en viss arbetsrelaterad faktor (exempelvis spänt arbete) i kombination med ett visst utfall (exempelvis hjärtsjukdom). I processen beaktade experterna data från alla artiklar i vilka man undersökt just denna kombination av exponering och utfall; en integrerad bedömning gjordes härvid av data som angivits med olika sambandsmått (såsom hasardkvot, oddskvot, relativ risk och korrelation). I bedömningen integrerade experterna även data från upprepade mätningar över tid för att bedöma kronologiskt samband mellan exponering och utfall, där så var möjligt. På samma sätt integrerades data från mätningar av olika exponeringsnivåer för att man skulle kunna bedöma samband utifrån ett dos-responsperspektiv. Därutöver beaktade experterna data i minst och mest justerad statistisk modell, för att kunna ta ställning till huruvida sambandets skulle kunna förklaras av inverkan av förväxlingsfaktorer.

Anledningen till att expertgruppen valde denna metodik var att forskningsområdet är heterogent avseende val av indelning av data i subkategorier inom en viss exponering, statistiska metoder och presentation av data. Expertgruppen valde strategin att basera resultaten på all tillgänglig information i de artiklar som uppfyllde projektets kriterier och som höll medelhög/hög kvalitet. Detta medförde att det inte var möjligt att göra en statistisk sammanvägning av materialet med beräkning av sammanvägda punkttestimat. Istället tillämpades den kvalitativa process som beskrivs ovan.

Det vetenskapliga underlagets styrka

SBU använder det internationellt utarbetade systemet GRADE för att bedöma det vetenskapliga underlagets styrka [181,182]. Tillförlitligheten i de sammanvägda resultaten uttrycks med hjälp av en evidensstyrka. Evidensgraderingen görs i två steg.

I ett första steg ges varje sammanvägt resultat en preliminär evidensstyrka som sätts utifrån vilken design de ingående studierna har. I GRADE-systemet betecknas kohortstudier och fall–kontrollstudier som *observationsstudier*¹⁰. Dessa får preliminärt evidensstyrkan *begränsat vetenskapligt underlag* (⊕⊕○○). I ett andra steg kan den preliminära evidensstyrkan sänkas eller höjas beroende på ett antal omständigheter.

¹⁰ Även andra studietyper kan ingå, såsom vissa kvalitativa studier.

Faktaruta 3.2 Preliminär evidensstyrka baserad på studiedesign samt omständigheter som motiverar sänkning eller höjning av evidensstyrkan enligt GRADE.

Preliminär evidensstyrka	Symbol	Studiedesign	
Stark	⊕⊕⊕⊕	Randomiserade studier	
Måttligt stark	⊕⊕⊕○		
Begränsad	⊕⊕○○	Observationsstudier	
Otillräcklig	⊕○○○	Fallstudier m m	
Graderingen sänks om nedanstående försvagande omständigheter förekommer		Graderingen höjs om nedanstående förstärkande omständigheter förekommer	
Brister i studie-kvalitet	max -2	Stora effekter och inga sannolika förväxlingsfaktorer (engelska confounders)	max +2
Brister i överensstämmelse mellan studierna	max -2	Tydligt dos-responssamband, alternativt att förändrad exponering tydligt ger förändring i utfallsmåttet	max +1
Brister i överförbarhet eller relevans	max -2	Förväxlingsfaktorer som inte är med i analysen har hög sannolikhet att ge underskattning av samband	max +1
Brister i precision	max -2	Stor överensstämmelse mellan studierna och god hantering av förväxlingsfaktorer ⁵	max +1
Brist i form av hög sannolikhet för publikationsbias	max -1		

⁵ Se avsnittet "Avsteg från GRADE-metodiken".

Slutlig evidensstyrka

De två stegen i evidensgraderingen leder fram till att det sammanvägda resultatet får en slutlig evidensstyrka. Den anger hur starkt det sammanlagda vetenskapliga underlaget är för att besvara en fråga på ett tillförlitligt sätt. I den här rapporten innebär detta i vilken grad vi är säkra på att de resultat som visar samband mellan exponering för en viss faktor i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom verkligen gäller.

Faktaruta 3.3 Evidensstyrka graderas i fyra nivåer. Faktarutan beskriver innebörden av GRADE för resultat på gruppnivå, där resultaten bygger på observationsstudier inriktade på samband mellan exponering och utfall.

Ju högre evidensstyrka, desto större sannolikhet att resultatet är stabilt över tid och inte påverkas av nya forskningsrön. Även begränsat vetenskapligt underlag innebär att det finns ett vetenskapligt stöd för att samband mellan exponering och utfall gäller. Det vetenskapliga stödet kan också konstatera frånvaro av samband.

Starkt vetenskapligt underlag (⊕⊕⊕⊕)

Det vetenskapliga underlaget utgörs av observationsstudier av hög kvalitet för vilka *flera förstärkande omständigheter* föreligger. Resultat som bygger på observationsstudier uppnår sällan starkt vetenskapligt underlag.

Måttligt starkt vetenskapligt underlag (⊕⊕⊕○)

Det vetenskapliga underlaget utgörs av observationsstudier av hög eller medelhög kvalitet för vilka *förstärkande omständigheter* föreligger.

Begränsat vetenskapligt underlag (⊕⊕○○)

Det vetenskapliga underlaget utgörs av observationsstudier av hög eller medelhög kvalitet utan några försvagade omständigheter.

Otillräckligt vetenskapligt underlag (⊕○○○)

Någon av följande omständigheter gäller:

- Resultat kan inte tas fram pga att
 - Ingen studie uppfyllde inklusionskriterierna.
 - Ingen av de studier som uppfyllde inklusionskriterierna var relevant för projektets frågeställning.
 - Samtliga studier som uppfyllde inklusionskriterierna och var relevanta hade låg kvalitet.
- Resultatet bygger på observationsstudier av hög eller medelhög kvalitet. Vid samlad bedömning fanns dock minst en försvagande omständighet⁶.

Otillräckligt vetenskapligt underlag innebär att det inte går att avgöra om det finns något samband mellan exponering och utfall – vi vet således inte om det finns något samband. Det kan bero på att det inte finns någon forskning, att befintliga studier inte kunde användas för att ta fram resultat, eller att litteratursökningen inte identifierade befintliga studier.

⁶ Exempel på försvagande omständigheter är bristande överensstämmelse mellan studierna eller att endast en studie av tillräcklig storlek och kvalitet har undersökt frågan.

Avsteg från GRADE-metodiken

När det gäller sambandsanalyser anser SBU att det kan finnas skäl att göra avsteg från GRADE-systemets principer i ett avseende – möjligheten att höja evidensstyrkan vid stor överensstämmelse mellan studierna. I GRADE-systemet sänks evidensstyrkan vid brister i överensstämmelse mellan studierna, men systemet är inte utformat så att höjning görs vid det omvända förhållandet (hög överensstämmelse).

Ett antal villkor måste vara uppfyllda för att SBU ska anse att det är möjligt att överväga höjning av evidensstyrkan vid hög överensstämmelse:

- Frågeställningen ska röra analys av samband i en större grupp av människor i sin vanliga miljö.
- Kvalitetsgranskning ska vara gjord innan evidensgraderingen påbörjas – endast studier av medelhög/hög kvalitet ska ligga till grund för evidensgraderingen. Kvalitetsgranskningen säkerställer bland annat att studierna är relevanta och att forskarna som genomfört studierna har hanterat förväxlingsfaktorer (engelska confounders) på ett korrekt sätt.
- Studierna ska spegla olika grupper, miljöer och förutsättningar för att få en spridning i data.
- Studierna ska vara tillräckligt många och omfatta tillräckligt många personer.
- Vid formuleringen av projektet ska SBU ha gjort en tillräckligt god bakgrundsbeskrivning och problemformulering.

Möjligheten att göra avsteg från GRADE-metodiken och skälen för detta motiveras i Kapitel 6 ”Diskussion”.

Slutsatser

Slutsatserna besvarar projektets frågeställning genom att beskriva de evidensgraderade resultaten i ett sammanhang. Slutsatserna sammanfattar den tillgängliga kunskapen och den kvarstående osäkerheten.

4. Resultat av granskning av artiklar

Den fullständiga beskrivningen av resultaten finns i en separat text (se avsnittet ”Resultat av granskning av artiklar – fördjupning”, www.sbu.se/240). Här återfinns en starkt förkortad version.

Exponering i arbetsmiljön	Hjärtsjukdom	Stroke	Högt blodtryck
Låg kontroll	Samband	Samband	
Spänt arbete (låg kontroll + höga krav)	Samband		Samband
Iso-spänt arbete (spänt + lågt stöd)	Samband		
Pressande arbete	Samband		
Obalans i ansträngning/belöning	Samband		Samband
Lågt stöd	Samband		
Orättvisa i arbete	Samband		
Använda sin förmåga och utvecklas	Samband		
Osäkerhet i anställningen	Samband		
Skiftarbete		Samband	Samband
Nattarbete	Samband		
Långa arbetsveckor	Samband		
Buller	Samband	Samband	
Strålning		Samband	

Figur 4.1 Kort översikt av resultaten. Grå rutor indikerar att det inte går att avgöra om det finns något samband eller inte. För "tillstånd med blodtrycksförändringar under graviditet" gick det inte att avgöra om det fanns något samband med exponering i arbetsmiljön. I detta projekt har vi inte undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom.

Beskrivning av resultat

Låg kontroll: Det fanns ett samband med hjärtsjukdom. Det fanns även ett samband med stroke.

Spänt arbete (höga krav i kombination med låg kontroll): Det fanns ett samband med hjärtsjukdom. Det fanns även ett samband med högt blodtryck.

Iso-spänt arbete (spänt arbete med avsaknad av stöd): Det fanns ett samband med hjärtsjukdom.

Pressande arbete: Det fanns ett samband med hjärtsjukdom.

Obalans i ansträngning och belöning: Det fanns ett samband med hjärtsjukdom. Dessutom fanns ett samband med högt blodtryck.

Lågt stöd i arbetet: Det fanns ett samband med hjärtsjukdom.

Orättvisa i arbetet: Det fanns ett samband med hjärtsjukdom.

Liten möjlighet att använda sin förmåga och utvecklas: Det fanns ett samband med hjärtsjukdom.

Osäkerhet i anställningen: Det fanns ett samband med hjärtsjukdom.

Skiftarbete: Det fanns ett samband med stroke samt med högt blodtryck.

Nattarbete: Det fanns ett samband med hjärtsjukdom.

Långa arbetsveckor: Det fanns ett samband med hjärtsjukdom.

Buller: Det fanns ett samband med hjärtsjukdom samt med stroke.

Strålning: Det fanns ett samband med stroke.

För flera exponeringar i arbetsmiljön gick det inte att avgöra om det fanns något samband med hjärt-kärlsjukdom; ett sådant exempel är fysisk ansträngning.

En översikt av resultaten, inklusive redovisning av exponeringar där vi inte funnit några studier som uppfyller projektets kriterier, återfinns i Bilaga 5.

Evidensgraderade resultat

Hjärtsjukdom

Ju högre evidensstyrka, desto större sannolikhet att resultatet är stabilt över tid och inte påverkas av nya forskningsrön. Även begränsat vetenskapligt underlag innebär att det finns ett vetenskapligt stöd för att samband mellan exponering och utfall gäller, se Faktaruta 3.3.

Arbetsrelaterad faktor	Deltagare	Artiklar	Vetenskapligt underlag
Samband mellan arbetsmiljö och hjärtsjukdom			
Låg kontroll i arbetet	804 086	25	Måttligt starkt ⊕⊕⊕○
Spänt arbete (låg kontroll+höga krav)	215 672	16	Måttligt starkt ⊕⊕⊕○
Iso-spänt arbete (spänt+lågt stöd)	24 645	2	Begränsat ⊕⊕○○
Pressande arbete	1 024 128	7	Begränsat ⊕⊕○○
Obalans i ansträngning/belöning	29 917	5	Begränsat ⊕⊕○○
Lågt stöd i arbetet	167 307	11	Begränsat ⊕⊕○○
Orättvisa i arbetet	20 296	3	Begränsat ⊕⊕○○
Liten möjlighet att använda sin förmåga i arbetet	1 012 008	5	Begränsat ⊕⊕○○
Osäkerhet i anställningen	64 527	4	Begränsat ⊕⊕○○
Nattarbete	34 413	3	Begränsat ⊕⊕○○
Långa arbetsveckor	1 013 046	7	Begränsat ⊕⊕○○
Buller	584 735	9	Begränsat ⊕⊕○○

Otillräckligt vetenskapligt underlag (⊕○○○) för att avgöra om samband finns

Krav i arbetet, Aktivt arbete, Passivt arbete, Socialt klimat, Mobbning i arbetet, Konflikt i arbetet, Skiftarbete, Fysiskt ansträngande arbete, Sittande arbete, Lyft, Elektromagnetiska fält, Strålning (gamma- och joniserande strålning), Radon

Stroke

Ju högre evidensstyrka, desto större sannolikhet att resultatet är stabilt över tid och inte påverkas av nya forskningsrön. Även begränsat vetenskapligt underlag innebär att det finns ett vetenskapligt stöd för att samband mellan exponering och utfall gäller, se Faktaruta 3.3.

Arbetsrelaterad faktor	Deltagare	Artiklar	Vetenskapligt underlag
Samband mellan arbetsmiljö och stroke			
Låg kontroll i arbetet	3 500 020	3	Begränsat ⊕⊕○○
Skiftarbete	530 091	3	Begränsat ⊕⊕○○
Buller	178 815	2	Begränsat ⊕⊕○○
Strålning (gamma- och joniserande strålning)	103 752	3	Begränsat ⊕⊕○○
Otillräckligt vetenskapligt underlag (⊕○○○) för att avgöra om samband finns			
Krav i arbetet, Spänt arbete, Aktivt arbete, Passivt arbete, Lågt stöd i arbetet, Osäkerhet i anställningen, Nattarbete, Fysiskt ansträngande arbete, Sittande arbete, Elektromagnetiska fält, Radon			

Högt blodtryck

Ju högre evidensstyrka, desto större sannolikhet att resultatet är stabilt över tid och inte påverkas av nya forskningsrön. Även begränsat vetenskapligt underlag innebär att det finns ett vetenskapligt stöd för att samband mellan exponering och utfall gäller, se Faktaruta 3.3.

Arbetsrelaterad faktor	Deltagare	Artiklar	Vetenskapligt underlag
Samband mellan arbetsmiljö och högt blodtryck			
Spänt arbete (låg kontroll+höga krav)	7 542	3	Begränsat ⊕⊕○○
Obalans i ansträngning/belöning	2 686	2	Begränsat ⊕⊕○○
Skiftarbete	64 849	5	Begränsat ⊕⊕○○
Otillräckligt vetenskapligt underlag (⊕○○○) för att avgöra om samband finns			
Krav i arbetet, Låg kontroll i arbetet, Aktivt arbete, Passivt arbete, Lågt stöd i arbetet, Socialt kapital, Nattarbete, Långa arbetsveckor, Fysiskt ansträngande arbete			

Tillstånd under graviditet med förändrat blodtryck

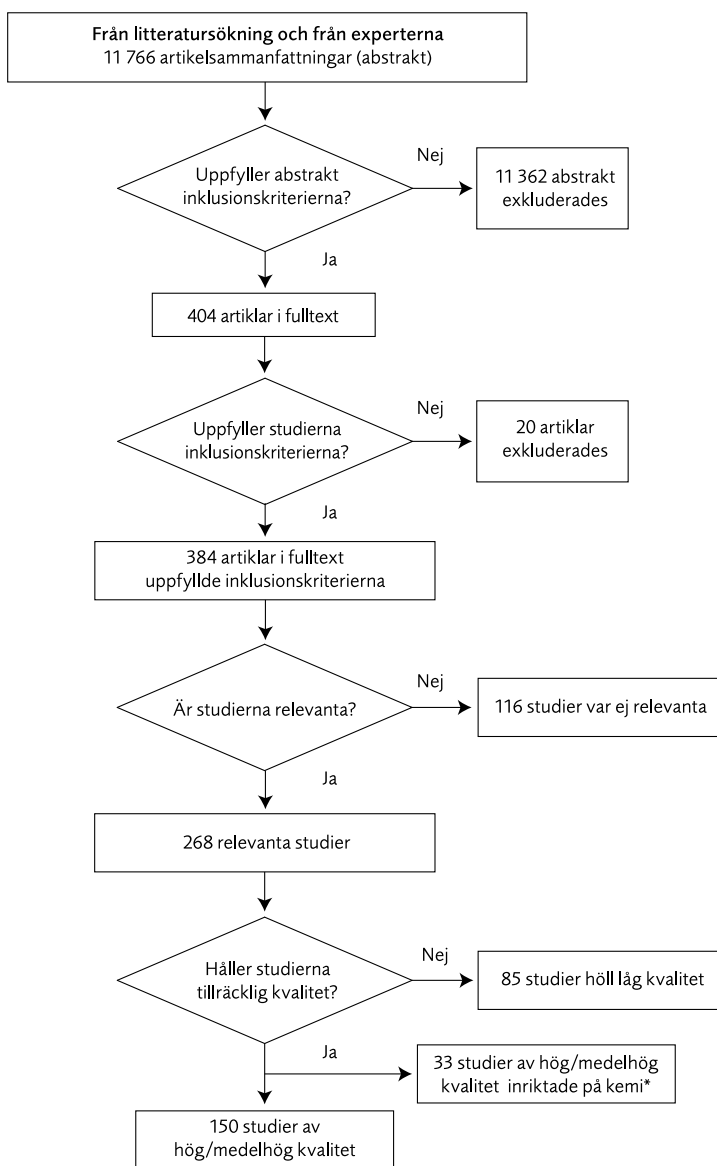
Ju högre evidensstyrka, desto större sannolikhet att resultatet är stabilt över tid och inte påverkas av nya forskningsrön. Även begränsat vetenskapligt underlag innebär att det finns ett vetenskapligt stöd för att samband mellan exponering och utfall gäller, se Faktaruta 3.3.

Arbetsrelaterad faktor	Deltagare	Artiklar	Vetenskapligt underlag
Otillräckligt vetenskapligt underlag (⊕○○○) för att avgöra om samband finns			
Krav i arbetet, Låg kontroll i arbetet, Spänt arbete, Aktivt arbete, Passivt arbete, Pressande arbete, Skiftarbete, Nattarbete, Långa arbetsveckor, Fysiskt ansträngande arbete, Sittande arbete, Lyft, Buller			

Övergripande beskrivning av ingående studier

Flödesschema alla ingående artiklar

Arbete med gallring, relevans- och kvalitetsbedömning resulterade i att 150 artiklar som redovisade data från studier med kohort eller fall–kontrolldesign, och som höll medelhög/hög kvalitet, identifierades [1–150]. Var och en av dessa artiklar sammanfattas i Tabell 12.1, som ger en dataextraktion över väsentliga uppgifter. Flödesschema över ingående artiklar visas i Figur 4.2.



* Under projektets gång beslutades att särskilja artiklar där forskarna undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom från övriga artiklar i syfte att rapportera kemiområdet separat i en senare publikation.

Figur 4.2 Schema över gallring och bedömning av samtliga artiklar.

En kommentar till Figur 4.2 är att 150 artiklar bedömdes uppfylla kriterierna och ha medelhög/hög kvalitet. Som anges ovan redovisas alla dessa dels i tabellverket över dataextraktion från artiklarna (Tabell 12.1), dels i tabellerna över resultat uppdelat per exponering (se avsnittet ”Resultat av granskning av artiklar – fördjupning”, www.sbu.se/240). För flera av exponeringarna har forskarna mer än en undersökning av exponeringen i samma population, vilket har resulterat i flera publikationer. I evidensgraderingen har vi enbart lagt in resultaten från en publikation om det finns flera publikationer av en viss exponering i samma population, i syfte att inte övervärdera resultaten från den aktuella populationen. En tydlig redovisning av dessa avvägningar görs för varje exponering.

Expertparen gjorde en noggrann sammanvägd bedömning av samtliga frågeställningar som ingick i de särskilda granskningsmallarna som underlag för bedömning av om en studie höll låg eller medelhög/hög kvalitet. Eftersom bedömningen gjorts utifrån en sammanvägning av ett stort antal frågeställningar, går det inte att entydigt peka ut någon enskild aspekt som fällt avgörandet angående en studies kvalitet.

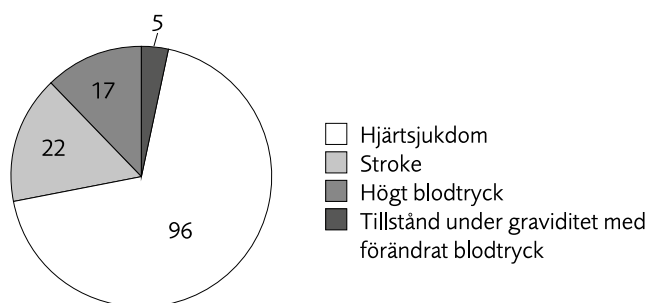
Generellt sett kan dock nämnas att studier med låg kvalitet har bedömts ha någon form av svaghet eller potentiell risk för systematiska fel; exempelvis avseende selektion av personer till studien, validering av de metoder som använts för mätning av exponering eller utfall eller hur studien hanterat ingående faktorer vid studiens start. Ytterligare ett exempel på återkommande svagheter i de studier som höll låg kvalitet var hur forskarna hanterat bortfallet under studiens gång.

Omvänt mot låg kvalitet kan generellt sägas att studier med hög kvalitet bedömdes ha låg risk för systematiska fel, god hantering av vanligt förekommande potentiella felkällor samt ett upplägg som på ett betryggande sätt hanterade förväxlingsfaktorer.

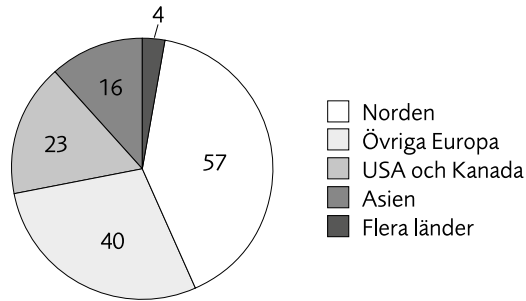
Data om hjärt-kärlsjukdom

I denna systematiska litteraturöversikt har vi valt att använda begreppet hjärt-kärlsjukdom som ett övergripande begrepp. Av de artiklar som ligger till grund för resultat och slutsatser, var mer än hälften inriktade på hjärtsjukdom. Av dessa var i stort sett alla inriktade på ischemisk hjärtsjukdom, såsom hjärtinfarkt. I enstaka fall undersökte forskarna andra typer av hjärtsjukdom, såsom störningar i hjärtats rytm.

Stroke undersöktes i ungefär en sjättedel av artiklarna och i nästan lika många studerade man förändringar i blodtryck. Tillstånd med blodtrycksförändringar under graviditet undersöktes enbart i enstaka artiklar.



Figur 4.3 Figuren illustrerar de utfallsmått forskarna valt att använda i de artiklar som ligger till grund för resultat och slutsatser i denna systematiska litteraturöversikt. Det var vanligt att flera olika utfallsmått ingick i samma studie. Siffrorna i grafen anger antalet artiklar med ett visst utfallsmått.



Figur 4.4 Figuren illustrerar de regioner där forskarna undersökt arbetsmiljön i de artiklar som ligger till grund för resultat och slutsatser. Bland de nordiska miljöerna var 27 studier genomförda i Sverige, 15 respektive 14 i Finland och Danmark och en i Norge. I övriga Europa hade forskarna gjort flest studier i Storbritannien (16) följt av Tyskland (7), Nederländerna (4) och Frankrike (5). Fler miljöer hade studerats i USA jämfört med Kanada (16, respektive 7). De flesta studierna av asiatiska miljöer var gjorda i Japan (11).

Resultatens stabilitet

Analyser av resultatens stabilitet gjordes för de kombinationer av arbetsrelaterade faktorer (såsom spänt arbete) och utfall (såsom hjärtsjukdom) där vi identifierat fem eller fler artiklar som uppfyllde projektets inklusions-, relevans- och kvalitetskriterier. Detta medförde att alla analyser utom en rörde samband mellan olika exponeringar och hjärtsjukdom. Endast i ett fall fanns det tillräckligt med artiklar för att göra analyser för ett annat utfallsmått; det rörde samband mellan spänt arbete och stroke.

Tecken på eventuell publikationsbias undersöktes med *trattdiagram* (engelska *funnel plots*) [183]. Vi såg inte några tecken på publikationsbias för de samband mellan exponering och utfall som ligger till grund för rapportens resultat och slutsatser. Vi gjorde funnel plots för kombinationer av exponering och utfall där det fanns minst fem artiklar där den aktuella kombinationen undersöktes. Valet av brytpunkt kan diskuteras; Cochrane handbook anger tio artiklar som en tumregel.

Under arbetet med resultatbearbetning gjorde vi även en rad subanalyser där resultaten undersöktes avseende eventuella skillnader beroende på kön, population, i vilket land studien genomförts samt publikationsår.

Med ett undantag visade dessa sensitivitetsanalyser att resultaten var stabila och inte varierade avseende någon av dessa faktorer. I ett fall – samband mellan spänt arbete och hjärtsjukdom – såg vi en tendens till större samband över tid. Med andra ord fanns en tendens till att sambandets storlek var högre under 2010-talet jämfört med senare delen av 1990-talet.

Vi såg inte någon systematisk skillnad för samband mellan exponering i arbetsmiljön och hjärtsjukdom mellan kvinnor, män och könsblandade grupper. Det fanns inte heller någon sådan skillnad beroende på vilken population de medverkande personerna tillhörde, till exempel om de kom från en allmän population (och därmed hade en stor mängd mycket varierande yrken), eller från någon specifik yrkesgrupp, såsom vårdyrken eller industriarbete. Det fanns inte heller några skillnader beroende på i vilket geografiskt område studierna var genomförda, det vill säga om de studerade arbetsmiljöerna låg i till exempel Nordamerika, Europa eller Norden.

För exponeringen kontroll och utfallet hjärtsjukdom gjorde vi en extra analys av eventuell skillnad beroende på socioekonomi hos de medverkande personerna. För exponeringarna krav, kontroll och spänt arbete och utfallet hjärtsjukdom gjorde vi dessutom extra analyser av eventuell skillnad beroende på om frågeställningen var undersökt med hjälp av en prospektiv kohortdesign eller med ett upplägg i form av fall-kontroll. I samtliga dessa fall var resultaten stabila.

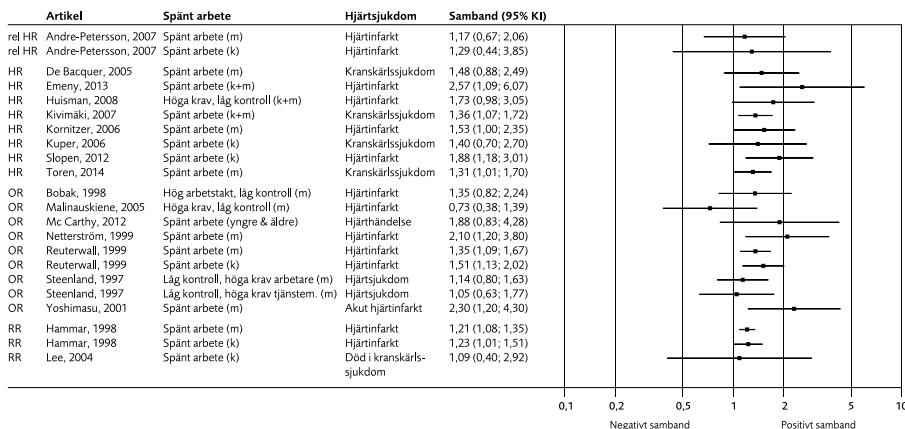
Fullständig beskrivning av resultaten finns separat

Den fullständiga beskrivningen av resultaten finns i en separat text (se avsnittet ”Resultat av granskning av artiklar – fördjupning”, www.sbu.se/240) som är tillgänglig via SBU:s webbsida. Texten ger en fullständig redovisning av resultatet från litteratursökning, gallring, relevans- och kvalitetsbedömning för alla faktorer.

Redovisningen är uppbyggd på så vis att de arbetsrelaterade faktorer där samband har undersökts i minst en studie av medelhög/hög kvalitet gås igenom. För varje faktor presenteras först en aggregerad beskrivning av de ingående artiklarna där forskarna har undersökt faktorn. Därefter

följer en beskrivning av det sammanvägda resultatet som bygger på en sammanställning av artiklarnas uppgifter om den aktuella faktorn. Sammanställningen redovisas i en tabell.

Där det så varit möjligt illustreras väsentliga data i form av så kallade forest plots, se exempel nedan. Redovisningen av varje faktor avslutas med bedömning av evidensstyrka för just denna faktor.



Figur 4.5 Samband mellan spänt arbete (låg kontroll och höga krav) och hjärtsjukdom. Det fullständiga materialet återges i en tabell i avsnittet "Resultat av granskning av artiklar – fördjupning"; grafen ska enbart ses som en illustration.

5. Etiska och sociala aspekter

Etiska frågeställningar i arbetslivet

Det grundläggande etiska ställningstagandet i denna rapport är att det finns ett moraliskt imperativ att så långt det är möjligt förhindra att människor skadas, eller avlider, till följd av sitt arbete. Detta knyter an till arbetsmiljölagens (SFS 1977:1160) andra paragraf, där det framgår att arbete ska planläggas och anordnas så, att det kan utföras i en sund och säker miljö. Givet detta ställningstagande blir det en fråga om princip, inte kvantitet, att identifiera sådant i arbetsmiljön som uppvisar ett samband med sjukdom. Även om ”endast” ett begränsat antal fall av hjärt-kärlsjukdom teoretiskt skulle kunna tillskrivas en viss aspekt av arbetsmiljön, så bör enligt detta synsätt ansträngningar göras för att förhindra varje enskilt fall. SBU:s bidrag till detta är att sammanställa forskningen inom området.

Regelverk kring etik i arbetslivet och i forskningen

Det finns internationella riktlinjer inom yrkesmedicin; specifikt finns en etisk kod (”Code of Ethics”) som har utarbetats av en internationell kommission inom yrkesmedicin [184]. Dokumentet reviderades år 2009 inom ramen för ett globalt samarbete. Frågeställningar kopplade till såväl den enskilda personens som arbetsgruppens integritet illustreras i en finsk artikel från år 2006 [185].

I Sverige finns sedan mer än tio år lagen (2003:460) om etikprövning som avser människor, vars syfte är att skydda den enskilda människan och respekten för människovärdet vid forskning. Lagen omfattar all forskning, där forskning definieras som ”vetenskapligt experimentellt eller teoretiskt arbete för att inhämta ny kunskap och utvecklingsarbete på vetenskaplig grund”. Sådant forskning som innebär studier av människor på arbetsplatser ska prövas innan den får starta, på samma sätt som till exempel klinisk forskning på patienter. Det finns en rad tydligt

formulerade utgångspunkter för etikprövningen (§7–§11) som bland annat utgår från respekt för människovärdet, mänskliga rättigheter och grundläggande friheter samt forskningspersoners hälsa, säkerhet och personliga integritet.

Potentiella konflikter i yrkesroller

Läkare som arbetar inom företagshälsovården kan få en intressekonflikt mellan rollen som stöd och hjälp för en patient och rollen att ta tillvara arbetsgivarens intressen [186]. Sedan början av 00-talet upplever flera av de yrkesgrupper som är verksamma inom det arbets- och miljömedicinska området en förskjutning mot att i högre utsträckning argumentera kring arbetstagarnas hälsa i termer av arbetsgivarens ekonomi, enligt en översikt av Forst och Levenstein [187].

Potentiell spänning mellan den enskilde och arbetsgivaren

Det kan finnas en koppling mellan en sårbarhet för risker på arbetsplatsen och utrymmet för en enskild arbetstagare att undvika eller minimera effekten av sådana risker. En enskild arbetstagare kan befinna sig i en sådan situation att han eller hon har liten möjlighet att välja bort ett riskfyllt arbete, eller att undvika potentiellt farliga moment. Skillnad i makt och inflytande mellan olika parter på arbetsplatsen, och dennas inverkan på arbetstagarens hälsa, har diskuterats i den vetenskapliga litteraturen [188,189]. Ett exempel är att arbetsgivaren kan se åtgärder till skydd för arbetstagarnas hälsa enbart som en kostnad, vilket kan leda till motstånd mot förändringar som ökar säkerheten och minskar risken för skada eller olycka [190].

Underlag för framtida insatser – men det kan innebära kostnader

I denna systematiska litteraturöversikt har vi visat att det finns vissa samband mellan exponering i arbetet och hjärt-kärlsjukdom. Rapporten kan därför användas som ett underlag för att vidta förebyggande åtgärder. Sådana åtgärder kan förväntas minska såväl pågående besvär som risker

för framtida besvär. I en del fall kan de behövliga åtgärderna vara förhållandevis enkla och kostnadseffektiva, men i andra fall kan de vara kostsamma eller tekniskt svåra att genomföra. Här finns en risk för oenighet mellan arbetsmarknadens parter, som kan förväntas ha olika inställning till kostsamma förbättringsåtgärder i arbetsmiljön. Ett etiskt dilemma är hur man ska avgöra vilka insatser som är rimliga och vad de får kosta.

Integritet

Det verkar finnas ett samspel mellan strävan efter personlig integritet och önskemålet om att tillhöra en viss grupp [191,192]. Exempelvis verkar arbetstagare kunna acceptera ett visst mått av informationsutbyte som rör den egna hälsan, till exempel ”frivilliga” drogtest, i utbyte mot en trygg försörjning och en säker arbetsmiljö [185].

Samtycke

Forskningsstudier, eller interventioner som genomförs i forskningssyfte, på en arbetsplats initieras ofta av en aktör som har någon form av samarbete med arbetsgivaren. Det är därför av särskild betydelse att säkerställa att den enskilde arbetstagaren har givit ett informerat samtycke till att delta.

Lagen (2003:460) om etikprövning som avser människor innehåller bestämmelser om samtycke. Lagen uppmärksammar särskilt de risker som kan finnas för personer som befinner sig i en beroendeställning (14§). Om en person som medverkar i forskningen står i ett beroendeförhållande till den som genomför forskningen, ska frågor om information och samtycke ägnas särskild uppmärksamhet vid etikprövningen. Detsamma gäller om personen kan antas ha särskilda svårigheter att ta tillvara sin rätt. Det etiska dilemmat är att man som arbetstagare står i en form av beroendeställning i förhållande till sin arbetsgivare och därför kan uppleva en svårighet att neka medverkan i forskning på arbetsplatsen.

Sårbarhet

En person som drabbats av hjärt-kärlsjukdom har en förhöjd risk att drabbas på nytt i ett återfall [193]. Även personer med en annan sjukdom som predisponerar för hjärt-kärlsjukdom, till exempel diabetes, kan ha en ökad sårbarhet. Dessa personer är därmed särskilt sårbara för exponeringar i arbetsmiljön. Det är viktigt att arbetsgivaren sätter sig in i arbetsmiljöns betydelse för hälsan, för att kunna ordna en rimlig arbets-situation då personen ska återgå i arbete efter sjukskrivning.

Levnadsvanor, sådant som individen själv kan påverka såsom rökning och motion, interagerar med externa faktorer. För en person som har flera negativa levnadsvanor kan belastande exponeringar i arbetsmiljön vara droppen som får bägaren att rinna över.

Det är möjligt att en person som har en belastande situation under fritiden, till exempel till följd av konflikter i familjen, omfattande hushållsarbete eller stort ansvar för vård av anhörig, är särskilt sårbar för exponering under arbetet.

Från det socialmedicinska forskningsfältet finns erfarenheten att belastning såväl i arbete som under fritiden slår hårdare mot personer då de befinner sig i en ekonomiskt utsatt situation. Det etiska dilemmat är att en utsatt person kan drabbas hårdare av exponering i arbetsmiljön.

Samhällets ansvar och individens roll

Hjärt-kärlsjukdom har allvarliga konsekvenser både för individen och de närstående. För den som drabbas av sådan sjukdom ändrar livet ofta helt karaktär. Långa sjukskrivningar är vanliga, med sociala och ekonomiska konsekvenser för individen och familjen. Dessutom är dödligheten i hjärt-kärlsjukdom förhållandevis hög. Prevention sparar både resurser för samhället och lidande för den enskilde, se vidare Kapitel 7 ”Konsekvenser av rapportens resultat”.

Kvinnors hälsa

Risken för kvinnor att insjukna i, eller dö av, hjärt-kärlsjukdom under den yrkesaktiva delen av livet är liten i förhållande till risken för män. Istället tenderar kvinnors sjukdom att bryta ut senare, när de hunnit gå i pension och inte längre finns kvar på arbetsplatserna. Det finns därmed en risk för att kvinnors hälsa bedöms på ett felaktigt sätt, med en underskattning av effekten av arbetsmiljöfaktorerna.

Kan kunskap leda till överskattning vid självrapportering?

SBU:s rapporter leder till att kunskapen ökar i samhället om arbetsmiljöns betydelse för hälsan. Det kan då finnas en risk för att människor manipulerar resultat i frågeformulär, till exempel överskattar inslaget av belastande faktorer i sitt arbete.

Mer forskning om sådant som är lätt att studera?

Det kan finnas en benägenhet för forskarna att prioritera data om sådant som är lätt att studera i stora befolkningsgrupper. Därför kan det finnas en tendens att forskningen flyttar fokus från kemiska faktorer (där exponeringen mäts via tekniska metoder på arbetsplatsen) till psykosociala faktorer som kan undersökas via frågeformulär.

Svårare att hantera psykosociala faktorer?

Samhället kan tänkas ha en annan attityd till psykosociala faktorer i arbetsmiljön än till andra exponeringar. Det kan upplevas vara svårt att förändra den psykosociala miljön eftersom det ofta handlar om människors beteende och samspel, medan det kan vara lättare att sätta ett gränsvärde hur hög ljudnivån får vara på en arbetsplats. Dessa omständigheter kan bidra till ett etiskt dilemma, där samhället och arbetsgivarna inte vidtar nödvändiga åtgärder i tillräcklig omfattning.

Det är också möjligt att den subjektiva karaktären hos flera psykosociala faktorer bidrar till att både arbetstagare och arbetsgivare undviker att diskutera frågor och påtala eventuella brister inom området. Sådant som utgår från människors upplevelser kan vara svårt att kvantifiera och det

kan finnas en oro för missförstånd och feltolkningar, vilket ytterligare bidrar till att insatser för att förbättra arbetsmiljön kan försvåras.

Individens ansvar

En arbetstagare som är medveten om risker i arbetsmiljön kan undvika att agera, av rädsla för att bli utpekad eller till och med förlora arbetet [194]. Därmed finns en potentiell intressekonflikt mellan å ena sidan viljan att agera på ett sätt som innebär att man tar ansvar för hela arbetsgruppens hälsa och säkerhet och å andra sidan den egna sociala statusen och familjens ekonomi.

Det går att föra ett resonemang om skiljelinjen mellan individens eget ansvar för sin hälsa och sin arbetssituation i relation till det ansvar som åligger arbetsgivaren. Det finns en etisk aspekt av detta; vilket ansvar kan samhället förvänta sig av den enskilda personen? Aspekter som rör gränslandet mellan privat- och arbetsliv är särskilt intressanta, till exempel möjligheten att byta arbetsplats eller förväntningar på att individen ska rusta sig till att klara påfrestningar i arbetsmiljön bättre genom fysisk eller mental träning. Avvägningen mellan arbetsgivarens och den anställdes intressen har inte studerats inom ramen för detta projekt, men vi vill gärna aktualisera ämnet för framtida debatt.

Samhällets ansvar

Samhällets ansvar har diskuterats från olika perspektiv, bland annat framförs synpunkten att arbetstagare inte alltför förenklat ska ses som en sårbar grupp, utan istället som en samhällsgrupp som bör erhålla skydd på samma sätt som andra grupper i samhället [195]. För att utsträcka resonemanget ska grupper i samhället inte enbart skyddas, utan även ges möjlighet att föra fram sina synpunkter och delta i beslut som berör den egna gruppen.

Arbetsgivarna har ett tydligt formulerat ansvar, som uttrycks i arbetsmiljölagen (1977:1160). Lagens ändamål är att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet samt att bidra till att man uppnår en god arbetsmiljö.

I lagen finns ett krav på att hjälpas åt med dessa frågor; arbetsgivare och arbetstagare ska samverka för att åstadkomma en god arbetsmiljö.

En avslutande etisk frågeställning är huruvida samhället har ett särskilt ansvar för att säkerställa skyddet av individer som är sårbara eller som har svårt att själva ta tillvara sina intressen. Denna aspekt påtalas specifikt i etikprövningslagen (se ovan) och arbetsmiljölagen har särskilda skrivningar till skydd för minderåriga.

Betydelsen av otillräckligt vetenskapligt underlag

Otillräckligt vetenskapligt underlag innebär inte detsamma som att det inte finns en risk. Det är därför viktigt att betona att det inte går att dra slutsatsen att en exponering är ofarlig i de fall då det inte går att avgöra om något samband finns.

En relaterad etisk frågeställning är hur aktörer som beslutar om ersättning till individer med hjärt-kärlsjukdom ska agera när det saknas vetenskapligt säkerställd kunskap. I denna fråga kan SBU inte ge någon vägledning. Det kan finnas samband, eller det kan vara en avsaknad av samband; beslut i frågan kan inte baseras på detta underlag. Istället måste beslutande organ ta in ytterligare information och vara särskilt noga i ärenden som rör enskilda personer.

6. Diskussion

Diskussionskapitlet behandlar först övergripande resultat. Därefter görs en fördjupad diskussion om de enskilda resultaten. Avslutningsvis behandlas metodfrågor och de överväganden som gjorts under projektets gång.

Sammanhang och överblick

Exponering i arbetsmiljön	Hjärtsjukdom	Stroke	Högt blodtryck
Låg kontroll	Samband	Samband	
Spänt arbete (låg kontroll + höga krav)	Samband		Samband
Iso-spänt arbete (spänt + lågt stöd)	Samband		
Pressande arbete	Samband		
Obalans i ansträngning/belöning	Samband		Samband
Lågt stöd	Samband		
Orättvisa i arbete	Samband		
Använda sin förmåga och utvecklas	Samband		
Osäkerhet i anställningen	Samband		
Skiftarbete		Samband	Samband
Nattarbete	Samband		
Långa arbetsveckor	Samband		
Buller	Samband	Samband	
Strålning		Samband	

Figur 6.1 Kort översikt av resultaten. Grå rutor indikerar att det inte går att avgöra om det finns något samband eller inte. För "tillstånd med blodtrycksförändringar under graviditet" gick det inte att avgöra om det fanns något samband med exponering i arbetsmiljön. I detta projekt har vi inte undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom.

Övergripande om rapportens resultat

Arbete har betydelse för hjärt-kärlsjukdom. Kort uttryckt är det resultatet efter genomgång av ett stort antal artiklar, varav 150 relevanta artiklar från studier med kohort- och fall-kontrolldesign med tillräckligt hög kvalitet svarade mot vår frågeställning. I detta projekt har vi inte undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom.

För hjärtsjukdom fann vi samband med flera olika typer av exponering i arbetet. Ett antal olika psykosociala faktorer, varav flera utgjorde kombinationer av krav, kontroll och stöd, uppvisade samband med hjärtsjukdom. Det fanns även samband mellan sådant som rör arbetstidens förläggning (nattarbete och långa arbetsveckor) och hjärtsjukdom. Vi kunde konstatera ett samband mellan buller i arbetsmiljön och hjärtsjukdom.

Vi fann färre samband mellan faktorer i arbetsmiljön och stroke. En förklaring till det kan vara att vi inte identifierat lika många relevanta studier av tillräckligt hög kvalitet som var inriktade på arbetsmiljö och stroke. En psykosocial exponering (låg möjlighet till kontroll i arbetet) uppvisade samband med stroke, liksom en aspekt av arbetstidens förläggning (skiftarbete). I likhet med hjärtsjukdom fanns samband mellan buller. Till skillnad från hjärtsjukdom fanns ett samband mellan joniserande strålning och stroke.

Vi fann färre samband mellan faktorer i arbetsmiljön och högt blodtryck, jämfört med såväl hjärtsjukdom som stroke. Vi kunde konstatera samband mellan spänt arbete, skiftarbete, respektive obalans i ansträngning/belöning och högt blodtryck.

För tillstånd med förändrat blodtryck under graviditet var det vetenskapliga underlaget genomgående otillräckligt för att avgöra om det finns samband med arbetsrelaterad exponering.

Inget av resultaten visar en avsaknad av samband mellan en viss faktor och hjärt-kärlsjukdom. Det innebär att vi inte har kunnat identifiera

någon enskild faktor där det fanns ett vetenskapligt säkerställt icke-samband med hjärt-kärlsjukdom.

En första övergripande fråga för detta projekt (vilken betydelse olika faktorer i arbetsmiljön har för uppkomst och vidmakthållande av hjärt-kärlsjukdom) har kunnat besvaras. Tonvikten i de studier som ligger till grund för rapportens resultat har varit på uppkomst av sjukdom, men även vidmakthållande och försämring av sjukdom har studerats av forskarna i vissa av de inkluderade artiklarna. I rapportens resultat har vi valt att inte särskilja uppkomst och vidmakthållande av sjukdom, utan istället enbart undersökt huruvida det finns ett vetenskapligt säkerställt samband mellan arbetsmiljörelaterad exponering och hjärt-kärlsjukdom.

Projektets andra övergripande fråga (aspekter av arbetsmiljön av särskild betydelse för hjärt-kärlsjukdom hos kvinnor, respektive män) diskuteras ingående nedan i avsnittet ”Kvinnors och mäns arbetsmiljö”.

Vid sammanställningen av forskning som rör samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom har vi noterat att forskarna överlag har undersökt samband mellan exponering och *mer* sjukdom. Jämfört med tidigare rapporter om arbetsmiljö och sjukdom inom SBU, inom ramen för regeringens uppdrag [196–198], är det inom hjärt-kärlområdet mer ovanligt att studera ”friskfaktorer”, det vill säga sådant i arbetsmiljön som visar ett samband med *mindre* sjukdom.

Beräkning av antal dödsfall i hjärtinfarkt som har samband med arbete

I en rapport från Arbetsmiljöverket presenteras en analys och beräkning av antalet arbetsrelaterade dödsfall i hjärt-kärlsjukdom [199]. Järholm och medarbetare tydliggör i rapporten att sjukdomar och dödsfall oftast har många olika orsaker, till exempel både ärftliga och miljömässiga faktorer, och att mycket få sjukdomar kan sägas vara helt arbetsrelaterade. Författarna framhåller att de flesta sjukdomar saknar särdrag som gör att man kan avgöra om de är arbetsrelaterade eller inte.

Givet dessa förutsättningar har författarna gjort en beräkning av hur många dödsfall som har samband med arbetet. Dessa har i huvudsak baserats på svenska befolkningsstudier i kombination med hur vanlig faktorn är och riskökningen. Beräkningarna har utgått från de dödsfall i åldrarna upp till 74 år som inträffade år 2007. Författarna påpekar att alla beräkningar av detta slag innehåller betydande grad av osäkerhet.

Av rapporten framgår följande: ”Totalt uppskattas drygt 100 kvinnor och 300 män varje år avlida i hjärtinfarkt som har samband med arbetet. De faktorer som beaktades i analysen var spänt arbete, skiftarbete, exponering för olika typer av avgaser och passiv rökning. Beräkningarna indikerade att den mest betydelsefulla faktorn var spänt arbete, som totalt svarade för knappt hälften av dessa fall. Detta antal kan vara något överskattat eftersom en del personer kan vara exponerade för flera faktorer. Samtidigt underskattas risken genom att dödlighet i annan ischemisk hjärtsjukdom inte har beaktats i analysen. Skulle vi tillämpat samma andel arbetsrelaterade fall för annan ischemisk hjärtsjukdom än hjärtinfarkt skulle det tillkomma nästan dubbelt så många dödsfall bland män och kvinnor”. Några motsvarande beräkningar för andra hjärtsjukdomar, stroke eller högt blodtryck anges inte i Arbetsmiljöverkets rapport.

Arbetsmiljöinsatser till stöd för bättre hälsa har betydelse för samhället

Både våra resultat, och de som presenteras av Arbetsmiljöverket (se rapporten ovan [199]) visar att en dålig arbetsmiljö har samband med hjärt-kärlsjukdom. Därmed finns incitament att förbättra arbetsmiljön och sträva efter att varje arbetstagare har psykosociala förutsättningar som i möjligaste mån motsvarar behov och förutsättningar. Förväntan på effekten av arbetsmiljöförändring bör dock vara rimlig – även om miljön förbättras går det endast att vänta sig en begränsad förbättring av hjärt-kärlhälsan hos de anställda, eftersom denna också påverkas av faktorer utanför arbetet. Men eftersom förekomsten av de arbetsmiljöfaktorer vi funnit vara relevanta är hög, blir ändå den möjliga samhällsliga effekten av generella arbetsmiljöinsatser av stor betydelse för hälsan. Det kan särskilt påpekas att det finns interventionsstudier som visar att förbättrad upplevelse av kontrollmöjligheter för de anställda kan uppnås med

arbetsorganisatoriska åtgärder, exempelvis med riktade program för förbättrad chefskunskap om psykosociala faktorer eller kartläggningar med efterföljande aktiv dialog [168].

Ett befolkningsperspektiv (som används i föreliggande rapport) skiljer sig från ett kliniskt perspektiv. Detta innebär att säkra, men relativt svaga, samband kan ha stor betydelse på samhällsnivå om exponeringen för faktorerna är vanlig i befolkningen. I den här rapporten undersöker vi exponering i form av skadande arbetsmiljöförhållanden. Ett teoretiskt exempel baserat på underlag från denna översikt kan illustrera frågan (Faktaruta 6.1). Givet förutsättningarna i exemplet skulle det teoretiskt innebära att 5,1 procent av de fall av hjärt-kärlsjukdom i den arbetande befolkningen som uppstår under en tvåårsperiod skulle kunna förhindras om det var möjligt att eliminera spänt arbete. Detta är givetvis en utopisk lek med siffror, eftersom det inte alls finns en sådan grad av precision i mätningarna. Som vi tidigare påpekat kan mätfel och förbi-seenden av relevanta faktorer ge upphov till både underskattningar och överskattningar av sambandets verkliga styrka. Ändå ger exemplet en bild av att den samhälleliga betydelsen av de förhållanden i arbetet som vi studerat är potentiellt stor.

Faktaruta 6.1 Exempel på risk i befolkningen.

Andel av de arbetande personerna i en befolkning som utsätts för spänt arbete:	22%
Relativ risk (RR) att utveckla hjärt-kärlsjukdom under två års uppföljning:	1,3
<hr/>	
<i>Population attributable risk (PAR):</i>	5,1%

PAR anger hur stor andel av sjukdomsbördan som beror på riskfaktorn. Den formel som används för beräkning av PAR är $((RR - 1)/RR) \times P$ där RR är den relativa risken förknippad med riskfaktorn och P förekomsten av riskfaktorn i den yrkesarbetande befolkningen.

Det ska också påpekas att olika exponeringar i arbetsmiljön kan interagera med varandra. Om en viss exponering ger en viss effekt på ohälsan kan därför den sammanlagda effekten av många sådana exponeringar bli större än om de olika riskerna bara adderades. Detta har vi inte haft möjlighet att belysa i föreliggande rapport. Detta resonemang har dock bekräftats i ett par studier av den sammanlagda effekten av samtidig förekomst av obalans mellan ansträngning och belöning och spänt arbete i relation till hjärtsjukdom [15,105].

Syftet med denna systematiska litteraturöversikt är att identifiera faktorer i människors arbetsmiljö vilka har samband med hjärt-kärlsjukdom; inte att allmänt dra slutsatser kring om arbete (i jämförelse med arbetslöshet) har betydelse för sådana besvär. Syftet har inte heller varit att undersöka vilka övergripande förändringar i samhälle och arbetsliv som kan tänkas påverka de individnära aspekterna av sådant som rör exponering i arbetslivet. I vår frågeställning har inte heller ingått att besvara frågan om arbetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom har ökat över tid.

Resultat på gruppnivå kan aldrig ersätta en individuell bedömning

Avslutningsvis är det viktigt att poängtera att rapportens resultat gäller grupper och inte enskilda individer. Sannolikheten att drabbas av hjärt-kärlsjukdom kan vara högre eller lägre i olika undergrupper och den kan också variera mellan olika individer som arbetar i samma arbetsmiljö. Forskningsresultat på gruppnivå kan ge viktiga ledtrådar för den enskilde, men aldrig ersätta en individuell bedömning.

Kvinnors och mäns arbetsmiljö

Det är angeläget att analysera och tolka forskningsresultat i ett perspektiv som beaktar kvinnors och mäns olika villkor, till exempel genom att diskutera skillnader och likheter i kvinnors och mäns arbetsmiljöer och vad detta kan ha för effekt på sjukdom.

Kvinnor och män med likartad exponering i arbetet utvecklar samma relativa ökning av hjärt-kärlsjukdom. Under de yrkesverksamma åren är

riskerna för män att drabbas eller avlida av akut hjärtinfarkt eller stroke ungefär dubbelt så stor som för kvinnor [155]. Enligt en rapport från Arbetsmiljöverket uppskattas 300 män varje år avlida i hjärtinfarkt som har samband med arbetet, jämfört med drygt 100 kvinnor [199].

Antalet hjärtinfarkter per 100 000 invånare har minskat från 684 till 432 per 100 000 personer per år sedan slutet av 1980-talet. Minskningen noteras för alla åldersgrupper och för båda könen, utom när det gäller medelålders kvinnor, där det inte har skett någon nedgång. Det är dock fortfarande betydligt fler medelålders män än medelålders kvinnor som drabbas av hjärtinfarkt [156]. Antalet kvinnor som ingår i studier om orsaker till ischemisk hjärtsjukdom behöver därmed vara fler jämfört med män för att det ska vara möjligt att påvisa statistiskt säkerställda samband.

Risken för ischemisk hjärtsjukdom ökar hos kvinnor efter menopaus. Om en kvinna får diabetes ökar risken och ligger då på samma nivå som för en man i samma ålder; en kvinna som röker har samma risk som en jämnårig icke-rökande man [200]. Sett över hela livet drabbas kvinnor och män av stroke i samma omfattning, men män insjuknar i genomsnitt fem år tidigare än kvinnor.

Sjukdomsbilden ser annorlunda ut för kvinnor än för män

Det är välkänt att det kan vara svårare att ställa en korrekt diagnos på kvinnor jämfört med män med misstänkta besvär av kärlkramp. Sjukdomsmekanismerna varierar också mer hos kvinnor. Det är inte helt ovanligt att man hos kvinnor kan påvisa objektiv ischemi i hjärtmuskeln utan att det finns några tydliga förträngningar i kranskärlen. Man brukar i dessa fall misstänka förekomst av spasm i kranskärlen eller ”småkärlssjuka” långt ut i kärlen. Kvinnor har också något oftare än män hjärtinfarkt utan samtidig förträngning i kranskärlen. Orsaken kan då vara övergående spasm (kramp i kärlet), kärldissektion (tillstånd där blod tränger sig in i blodkärlsväggen) eller tromboembolisk sjukdom (”blodpropp”). Vid konstaterad sjukdom med tydliga aterosklerotiska förträngningar i kranskärlen brukar prognosen för överlevnad hos kvinnor ligga på ungefär samma nivå som för män.

Likartad relativ ökning i sjuklighet vid likartad exponering i arbetet

Resultaten i denna rapport visar att kvinnor och män med likartad exponering i arbetet utvecklar samma relativa ökning av hjärt-kärlsjukdom.

Arbetsmiljöverkets beskrivning av arbetsmiljörelaterade problem

Arbetsmiljöverket har haft regeringens uppdrag att utveckla och genomföra särskilda insatser med syfte att förebygga att kvinnor slås ut från arbetslivet på grund av arbetsmiljörelaterade problem. I rapporten som presenterar myndighetens arbete på området, bland annat genom inspektioner på arbetsplatser, gör verket bedömningen att kvinnor och män inom samma yrke ofta arbetar med olika arbetsuppgifter, vilket innebär att de belastas olika [201]. Vidare skriver Arbetsmiljöverket att kvinnor i högre grad arbetar med möten och kontakter med människor, vilket ofta innebär en psykosocial belastning. Slutligen har verket noterat att kvinnor och män belastas olika när de arbetar med samma saker på samma arbetsplats, eftersom verktyg, skyddsutrustning och arbetsstationer ofta inte är anpassade för kvinnor.

Nationell statistik om arbetsmiljö och hälsa

Statistiska centralbyrån (SCB) tillhandahåller statistik om levnadsförhållanden som bland annat innehåller uppgifter om arbetsmiljö och hälsa. Exempel på uppgifter från 2011 års undersökning är att drygt 40 procent av de tillfrågade upplever det egna arbetet som psykiskt ansträngande. Den senaste rapport som finns publicerad redovisar uppgifter från 2013 års undersökning. I rapporten beskrivs bland annat skillnader och likheter mellan kvinnors och mäns arbetsmiljö.

Kvinnor arbetar mer deltid och kväll än män och anser oftare att arbetet är jäktigt

Som exempel från 2010–11 års undersökning kan nämnas att män arbetar heltid, övertid och natt i större utsträckning än kvinnor, medan kvinnor arbetar deltid, skift och kväll i större utsträckning än män. Vidare framgår av rapporten att ”kvinnor upplever i högre utsträckning

än män att deras arbete är jäktigt eller psykiskt ansträngande (det var ingen skillnad avseende detta i data från 2013). Det är också vanligare bland kvinnor än män att i stort sett varje dag ha en känsla av att arbetet inte kan göras bra nog och att arbetet innebär att de dagligen möter starka känslor från andra.”

Kvinnor upplever oftare konflikter i arbetet, medan män oftare varit med om hot

Av rapporten framgår också att ”det är en högre andel män än kvinnor som upplever att sammanhållningen på deras arbetsplats är bra och att de kommer bra överens med sina överordnade. Det är vanligare att kvinnor än män upplever att det ofta förekommer bråk och konflikter på deras arbetsplats. Samtidigt drar sig kvinnor i större utsträckning än män för att framföra kritiska synpunkter på arbetsplatsen. Män har i större utsträckning än kvinnor varit med om någon form av hot mot anställningstryggheten det senaste året, det vill säga att det på arbetsplatsen förekommit uppsägningar, varsel eller utflyttning av verksamhet till annan ort.”

Framtida analyser av ohälsa hos kvinnor och män

Kombinationen av kunskap från SBU:s systematiska litteraturöversikt om samband mellan exponering och sjukdom och Arbetsmiljöverkets respektive SCB:s beskrivning av att exponeringen skiljer sig åt mellan könen, indikerar att det är väsentligt att samtidigt beakta båda dessa aspekter vid framtida analyser av skillnader i ohälsa mellan könen.

Psykosocial exponering i arbetsmiljön

Flera av de exponeringar som behandlas i denna sammanställning är av så kallad psykosocial karaktär.

Kombinationen av psykosociala faktorer i arbetet och i familjen

Det finns studier som undersökt betydelsen av psykosociala faktorer både privat och på jobbet [202] (något som dock inte har undersökts

inom ramen för denna kunskapssammanställning). Forskningen visar att det kan finnas en synergieffekt av arbets- och hemmiljö. Det är också viktigt att lyfta fram att den privata sfären, såsom familj och fritidsaktiviteter, kan vara såväl en skydds- som en riskfaktor för både kvinnor och män [203].

I studier som har tagit hänsyn till situationen i både arbetsmiljö och familjemiljö, visar sig ofta ett könsbundet mönster. Såsom forskarsamhället hittills valt att lägga upp sina studier och analysera data har krockar mellan hemliv och arbetsliv ansetts vara viktigare förklaringsfaktorer för kvinnor än för män [204,205]. När forskarna studerat kvinnors hjärt-kärlsjukdom har de ofta fokuserat på betydelsen av familj och privatliv. Sådana studier är hittills mindre vanliga på män.

Oklart om klassificeringen av yrken fungerar lika bra för kvinnor

En annan faktor som kan påverka riskbedömningen avseende psykosociala faktorer för kvinnor är möjligheten av en systematisk felklassificering då man använder gängse yrkesklassificeringsinstrument och instrument för att mäta psykosociala faktorer i arbetet. Yrkesklassifikationerna förutsätter att män och kvinnor har samma arbetsuppgifter då de har samma yrkesbeteckning. Detta är mycket tveksamt enligt empirisk forskning. Denna visar att det finns genusbaserade hierarkier även inom yrken, vilket manifesterar sig i skillnader i lön men även i krav och inflytande i arbetssituationen, undantagslöst till kvinnornas nackdel. Detta kan ha betydelse när yrkesbeteckningar används som proxy (det vill säga som variabel som representerar en annan variabel när denna inte kan observeras eller då data saknas) för psykosociala exponeringar. Yrkesbeteckningar används i så kallade jobb-exponeringsmatriser, som är vanliga i arbetsmiljöforskning. När sådana används finns således en risk för underskattning av psykosociala faktorer för kvinnor.

Könssegregerad arbetsmarknad

I stora delar av världen är arbetsmarknaden könssegregerad, såtillvida att kvinnor och män har olika yrken. Det har föreslagits att den psykosociala situationen är annorlunda för dem som tillhör minoritetskönet

i ett yrke, eller på en arbetsplats, jämfört med situationen för majoriteten. Detta är ytterligare ett exempel på en arbetsrelaterad faktor som sällan tas in i exponeringsmodellen då man studerar sambandet mellan arbetsmiljö och ohälsa på en arbetsplats. Fenomenet kan leda till en underskattning av sambandet mellan de specifikt mätta psykosociala faktorerna på arbetsplatsen och sjukdom.

Effekten av en könssegregerad arbetsmarknad märks inte bara på det psykosociala området, utan kan generaliseras till hela arbetsplatsen som oftast är utformad för att passa de människor som är i majoritet. Ett exempel är dimensioneringen av den fysiska miljön, såsom höjden på arbetsytan vid ett monteringsarbete. Ett annat exempel är möjligheten att arbeta flextid eller från hemmet.

Instrument för mätning av psykosociala faktorer är ofta baserade på mäns arbetssituationer

Slutligen har synpunkten framförts att de mest använda instrumenten för att mäta psykosociala faktorer på arbetsplatsen, krav-kontrollmodellen och ansträngnings-belöningsmodellen, är baserade på typiskt manliga arbetssituationer. De leder därför till att kvinnors faktorer mäts med sämre precision och kan leda till en underskattning av exponeringen och därmed sambandets styrka.

En kritik mot de mest använda psykosociala arbetsmiljöformulären, särskilt krav-kontrollmodellen, är att krav baserade på kognitiva eller emotionella belastningar inte får adekvat genomslag. Denna typ av belastningar är sannolikt vanligare i kvinnodominerade yrken som finns i vård-, omsorgs- och utbildningssektorn. Ett stöd för denna hypotes är att fenomenet ”utbrändhet” kunde konstateras först i arbetssituationer av denna typ.

Kvinnor rapporterar mindre möjlighet att kontrollera sin arbetssituation än män

Man har länge diskuterat om arbetsmiljön är en lika viktig riskfaktor för kvinnor som för män. I den vetenskapliga litteraturen kring arbetsmiljö

och hjärt-kärlsjukdom är det dimensionerna psykiska krav, kontrollmöjligheter (och de två aspekterna på dessa, nämligen stimulans och påverkansmöjligheter) och kombinationen höga krav och små kontrollmöjligheter (spänt arbete) som studerats ur ett genusperspektiv. I de flesta undersökningar har man funnit att den psykiska kravnivån upplevs lika för män och kvinnor, men det är däremot genomgående i alla studier sedan över 30 år att kvinnor brukar rapportera mindre möjlighet att kontrollera arbetsituationen än män. Det har varit särskilt tydligt för påverkansmöjligheterna.

Liknande upplevelse av stimulerande arbete, men kvinnor och män har rapporterat olika inflytande i olika åldersgrupper

När det gäller stimulansfaktorn har skillnaden mellan könen utjämnats på senare tid. I arbetsmiljöundersökningen år 2013 är det inga skillnader mellan män och kvinnor när det gäller svaren på frågan om ”intressant och stimulerande arbete” [206]. Majoriteten av både män och kvinnor anser att de i hög grad har ett sådant arbete. De indexbildningar som används i forskningen används inte i sin helhet i SCB:s surveyundersökningar, men det finns en enkel fråga som handlar om grad av inflytande i arbetet. I SCB:s tabeller redovisar man både alternativet ”för mycket” och alternativet ”för litet” inflytande, och könsmönstren är olika i olika åldersgrupper. Bland 50–64-åringar är det 29 procent av kvinnorna och 21 procent av männen som anger ”för litet” inflytande, det vill säga samma mönster som man sett i arbetslivet i hela västvärlden sedan över 30 år [169]. I åldersgruppen 30–49 är det ingen skillnad alls mellan män och kvinnor i detta avseende och i den yngsta åldersgruppen är det omvänt mönster; 33 procent av männen och 25 procent av kvinnorna anser att de har för litet inflytande. Det kan alltså vara så att vi just nu står inför ett trendbrott. När det gäller förekomst av ”för stort inflytande” var det ingen skillnad mellan män och kvinnor.

Spänt arbete påverkar kvinnor och män på samma sätt

Länge ansåg man att sambandet mellan spänt arbete och utveckling av hjärt-kärlsjukdom enbart kunde visas på män, men på senare tid har man sett att detta samband förefaller vara jämförbart för män och kvin-

nor [207]. Av betydelse är att man nu fått bukt med det tidigare problemet med för små studiepopulationer i studierna av samband mellan arbetsmiljö och hjärtinfarkt för kvinnor.

Bättre skattning av hälsoeffekterna av psykosociala exponeringar på arbetsplatsen behövs

Sammanfattningsvis behövs ytterligare forskning, framför allt för att man ska kunna skatta hälsoeffekterna av psykosociala exponeringar på arbetsplatsen mer korrekt för kvinnliga arbetstagare.

Exponering för andra faktorer i arbetsmiljön

Fysisk ansträngning, buller och strålning har oftast studerats på män

De flesta studierna som uppfyllde våra kriterier och var inriktade på fysisk ansträngning, buller och strålning är utförda på män; 25 med enbart manliga studiepersoner, sju med enbart kvinnliga och åtta med både män och kvinnor. Exponeringen fysisk ansträngning har flest studier där kvinnor medverkar, fem stycken. Exponeringarna kan skilja i de olika studierna, liksom utfallet. Trots detta går det inte att upptäcka några systematiska skillnader mellan hur män och kvinnor reagerar på liknande exponeringar.

Genusaspekten är svårundersökt för samband mellan långa arbetstider, respektive arbete utanför kontorstid, och hjärt-kärlsjukdom

Vår systematiska litteraturöversikt visar att det finns ett samband mellan långa arbetsveckor, respektive nattarbete, och hjärtsjukdom samt mellan skiftarbete och såväl stroke som högt blodtryck.

Genusaspekten i dessa populationer har varit svårundersökt. Orsaken till detta kan delvis ligga i skillnaden i val av yrke mellan kvinnor och män. Det finns fler män som arbetar med oregelbundna arbetstider (såsom skiftarbete och jourtjänstgöring) inom till exempel tillverkningsindustrin, yrkestransportsektorn, vakt- och säkerhetstjänsten. Fler kvinnor före-

kommer bland dem som arbetar med skift- eller nattarbete inom vården. Mer kunskap behövs om detta område.

Arbete i ständig förändring

Arbetsmarknaden och arbetsmiljön förändras ständigt. Sådana förändringar har olika konsekvenser för män och för kvinnor. En längre diskussion om detta återfinns i en tidigare SBU-rapport inriktad på arbetsmiljöns betydelse för symtom på depression och utmattningssyndrom [208]. Allteftersom omvärlden förändras uppstår nya förutsättningar för dem som arbetar. Det är därför viktigt att forskningen inte stagnerar, utan fortsätter att följa, dokumentera och analysera ett arbetsliv i förändring och dess samband med människors hälsa.

Förklaringsmodeller bakom uppkomst av hjärt-kärlsjukdom

Syrebrist i hjärtmuskeln till följd av störd hjärtrytm eller förträngning i kranskärl

Syrebrist i hjärtmuskeln kan i princip uppstå av två skäl. Ett skäl är hastig hjärtrytm, något som kan uppstå vid fysisk och psykisk ansträngning och vid störningar i hjärtats naturliga rytm (hjärtarytmi). Sådan hastig hjärtrytm (hög puls) leder till en kraftigt ökad syreförbrukning i hjärtmuskeln. Ett annat skäl är att tillförseln av blod till hjärtat är liten, något som uppstår vid förträngning av kranskärlen till följd av ateroskleros. Dessa kärl försörjer varsitt område i hjärtmuskeln, och när en förträngning uppstår ökar risken för syrebrist i det område som motsvarar kranskärllets utbredningsområde i hjärtmuskeln.

Oftast handlar det om en kombination av dessa två faktorer. Ateroskleros i kranskärlen ökar i sig risken för att farliga störningar i hjärtats rytm (arytmier) ska uppstå. Om man har en ökad känslighet i hjärtats retledningssystem kan det uppstå lättare arytmier vid fysisk eller psykisk påfrestning. En sådan känslighet kan bero både på medfödda svagheter i retledningssystemet och på skador i hjärtat, till exempel till följd av

en tidigare hjärtinfarkt. En arytm kan leda till att man under många minuter har en abnormt hög puls, till exempel 180 slag per minut. Om kranskärlen är trånga kan då en hjärtinfarkt uppstå.

En vanlig orsak till hjärtinfarkt är att ett kranskärl med förändringar till följd av ateroskleros drabbas av att en av förträngningarna brister, varvid det finns en risk att kranskärllet blir helt tilltäppt. Det förekommer också att en bit av en förträngning lossnar och far iväg vidare in i kärlet, vilket ger samma resultat.

Utveckling av ateroskleros påverkas av flera system i kroppen

Utvecklingen av *ateroskleros* styrs både av genetiska faktorer och av omgivningen. Då en person utsätts för stressorer mobiliserar kroppen energi för att hantera en situation som upplevs som hotande och utmanande. Detta påverkar kroppen via flera mekanismer, varav flera har betydelse för skeendet som leder till ateroskleros.

Två parallella system är särskilt viktiga. Det ena är det sympatiska nervsystemet som tillsammans med binjuremärgen bland annat styr stresshormonerna noradrenalin och adrenalin. Det andra är det system som styr koncentrationen av hormonet kortisol i blodet. De båda systemen förstärker varandra och är nödvändiga för att vi ska klara påfrestningar. I en stressreaktion aktiveras de båda systemen, vilket påverkar insidan av artärens väggar. Detta sätter i sin tur igång skeendet som leder till ateroskleros, vilket har flera stadier. I början är det mjuka beläggningar som får fäste på insidan av artären. Dessa kan dock försvinna om rätt förutsättningar finns. Så länge upphöjningarna i kärlväggen är mjuka kan kroppen eliminera dem. Men om processen inte hejdas blir förträngningarna hårda och det blir allt svårare att få bort dem. Förändringarna blir då bestående, vilket leder till en bestående förträngning av artären.

Fibrinogen är ett ämne som bidrar till att starta blodkoagulationen. Då en person utsätts för stressorer omvandlas fibrinogenet till fibrin som utgör grundstommen i levrat blod (koagler). Man tänker sig att denna typ av processer bidrar till att kärlväggens yta blir "ruggig" och att bland annat fett droppar då fastnar lättare på den. Till detta bidrar också

blodplättarna (trombocyterna), som blir kladdigare när man har en akut stressreaktion med ökad halt av adrenalin och noradrenalin i blodet.

Långvarigt högt blodtryck kan leda till en ond cirkel

Långvarigt högt blodtryck kan skada blodkärlen. De muskelceller som gör sammandragningen i blodkärlen möjlig då blodtrycket höjs blir fler och större för att bättre motsvara de nya kraven på högre tryck. Detta medför dock att blodkärlsväggen förtjockas och detta startar den process som vi kallar ateroskleros. Förloppet blir ännu snabbare om man har höga halter av vissa fetter i blodet.

Dessvärre leder denna process till att blodflödet inte längre kan regleras utan att trycket i cirkulationssystemet höjs; en ond cirkel uppstår. Detta kan leda till ett kroniskt högt blodtryck, vilket påverkar en rad olika organ och system i kroppen på ett negativt sätt. Framför allt ökar risken för skador i kärlväggarna, exempelvis i hjärtats kranskärl som försörjer själva hjärtmuskeln med blod. Skador i kranskärlen kan leda till totalt stopp i kärlen och till hjärtinfarkt. Detsamma kan inträffa i hjärnans blodkärl och vi får då en hjärninfarkt, som är den vanligaste formen av stroke. Om dessa hjärninfarkter är små men upprepade leder de till demens bland äldre personer. Skador i kärlväggarna i hjärnans små blodkärl på grund av kronisk blodtrycksstegring kan också leda till att dessa brister, vilket medför en hjärnblödning.

Fördjupad diskussion om arbetsrelaterade faktorer

Organisatoriska och psykosociala faktorer

Stressorer är att betrakta som ett samlingsbegrepp som innefattar en eller flera mer specifika psykosociala omgivningsrelaterade faktorer, såsom kombinationen av höga krav och små kontrollmöjligheter eller bristande balans mellan ansträngning och belöning.

Beskrivningen ovan visar de tänkta mekanismerna bakom hypotesen att stressorer på arbetet kan ligga bakom utvecklingen av såväl högt blodtryck som stroke och hjärtinfarkt.

Krav

Karasek har introducerat och Karasek och Theorell har senare vidareutvecklat teorin kring den internationellt mycket använda krav-kontrollmodellen [169]. Krav i arbetsmiljön skattas ofta med hjälp av det formulär som innehåller frågor från det amerikanska Institute for Social Research och som skapades i samband med att Karasek introducerade de så kallade krav-kontrollfrågorna [175]. Formuläret innehåller fem frågor. I den svenska versionen används fyra svarsalternativ från ”nej så gott som aldrig/aldrig” till ”Ja ofta”. Dessa poäng läggs ihop till en summa så att hög poäng betyder höga krav och låg poäng små krav. Internationellt är det vanligare med en femgradig svarsskala som går från ”Inte alls” till ”I hög grad”. Dessa två varianter har visat sig vara väl jämförbara [209,210]. Den sammanlagda skalan mäter i första hand kvantitativa psykiska krav.

Att krav inte uppvisar samband med hjärt-kärlsjukdom är kanske överraskande för många. Men när det gäller sådan sjukdom kan effekten av krav vara dubbelbottnad. Vissa typer av höga krav kan i vissa yrken och under vissa förhållanden fungera som stimulans, medan höga krav i andra sammanhang kan medföra överbelastning. Danska forskare under ledning av Tage Kristensen har påpekat att olika typer av krav kan ge helt olika effekter. I vårdarbete kan till exempel emotionella krav och krav på att inte visa känslor medföra kraftig överbelastning. I många yrken kan kognitiva krav (krav på minne och problemlösning) utgöra en stimulans, medan de i andra sammanhang kan innebära belastning. Bilden kompliceras av att olika typer av krav kan ha olika effekter i olika yrken. Detta medför att effekten av krav kan suddas ut när man följer den yrkesarbetande befolkningen i stort.

Fall-kontrollstudier med god metodologi, även sådana med självrapporterade data, har inkluderats. Stabilitetsanalyser visar att resultaten blir desamma för fall-kontrollstudierna som för de prospektiva studierna.

Kontroll

För kontrollmöjligheter är bilden en annan, jämfört med vad vi ser för arbetsrelaterade krav. Vår sammanställning visade att det finns ett tydligt vetenskapligt stöd för samband mellan liten möjlighet till kontroll i arbetet och hjärtsjukdom samt stroke.

I tolkningen av resultaten ska man ta hänsyn till att ”kontrollmöjligheter” är ett mera entydigt begrepp i studierna än ”psykiska krav”. De flesta formulärmätningarna av kontrollmöjligheter har gjorts med hjälp av formuläret Job Content Questionnaire (JCQ) eller derivat av detta, till exempel i den svenska kortare formen. Måtten domineras av frågor kring inflytande över vad som ska göras och hur det ska genomföras i arbetet (engelska decision authority). I de flesta måtten ingår också frågor om möjlighet att lära saker och utvecklas (engelska skill discretion). Frågor om möjlighet att lära saker och utvecklas brukar vara korrelerade med frågor kring inflytande och har att göra med kontrollmöjligheter på det sättet att den som lär sig och utvecklas i arbetet också har lättare att ta kontroll över oväntade situationer.

I den europeiska studien av Kornitzer och medarbetare finner man inte något samband med små kontrollmöjligheter i arbetet och hjärtsjukdom [66]. När man bedömer detta ska man vara medveten om att forskarna i den studien lagt in en unik extra justering för socioekonomisk grupp genom att man stratifierat poängen för såväl psykiska krav som kontroll i arbetet med avseende på yrkesgrupp (internationell yrkesgruppering med en siffra) i tre grupper (hög, medelhög och låg). Samma justering har tillämpats i studien av De Bacquer [23].

Det resultat vi kommer fram till i den här översikten (att bristande kontrollmöjligheter i arbetet har ett tydligt samband med hjärt-kärlsjukdom) avviker från den slutsats som drogs i en översikt av Eller och medarbetare [211]. I denna kom man fram till att stödet för ett samband mellan små kontrollmöjligheter i arbetet och hjärtinfarkt var svagt. En viktig sak att påpeka är att kontrollbegreppet traditionellt har innefattat både stimulans (skill discretion) och påverkansmöjligheter (decision authority). Dessa har lagts ihop till ett begrepp, med den underliggande väl förankrade idén att kontroll över hur de egna kunskaperna används och utvecklas på arbetsplatsen (skill discretion) naturligt hör ihop med demokrati och möjligheter för den anställde att påverka sin egen arbets-situation (decision authority). Under senare decennier har i Västeuropa skill discretion utvecklats mot det bättre medan mycket tyder på att decision authority utvecklats mot det sämre. I vissa av undersökningarna har man helt tagit bort skill discretion ur mätningen av kontrollmöjlig-

heterna. Vi har inte sett i den här översikten att det spelar någon stor roll för sambandens styrka om skill discretion inkluderas eller inte i kontrollmöjligheterna. För en diskussion se bland annat Eller och medarbetare [211].

Fall-kontrollstudier med god metodologi, även sådana med självrapporterade data, har inkluderats i den här översikten. En stabilitetsanalys, det vill säga en direkt jämförelse mellan fall-kontrollstudier och prospektiva studier, visar att det inte finns några skillnader i resultaten.

Den diskussionen har betydelse i förhållande till resultaten av studierna av kontrollmöjligheter i arbetet, eftersom små kontrollmöjligheter i arbetet hade särskilt tydligt samband med hjärtsjukdom. I översikten av Eller och medarbetare [211] har man ansett att fall-kontrollstudier som baserats på självrapporterade data har låg kvalitet och inte tagit med dem i den slutgiltiga bedömningen. I denna systematiska litteraturöversikt har vi vägt in den kunskap vi har om sambandet mellan subjektivt och objektivt bedömda kontrollmöjligheter i arbetet; vi har ansett att självrapporterade kontrollmöjligheter i arbetet inte är så påverkade av andra omständigheter att fall-kontrollstudier med självrapporterade data ska exkluderas ur slutbedömningen. Vår analys av stabiliteten i resultaten visar dessutom att fall-kontrollstudier av kontrollmöjligheter i arbetet (med de kvalitetskriterier vi tillämpat) i relation till hjärtsjukdom inte skiljer sig från prospektiva studier. Det ska också nämnas att det tillkommit några studier sedan översikten av Eller och medarbetare publicerades år 2009.

En annan olikhet mellan översikten år 2009 och vår nu aktuella översikt är att vi tagit ställning till att socioekonomisk grupp inte ska behöva ses som en förväxlingsfaktor. Vi har i gruppen ansett att risken är stor om man konstanthåller socioekonomisk grupp att man ”kontrollerar bort” verkliga arbetsmiljörisker som har att göra med att män och kvinnor i grupper med lägre socioekonomi har sämre arbetsvillkor än män och kvinnor i grupper med högre socioekonomi.

Resultaten i studierna av samband mellan små kontrollmöjligheter i arbetet och insjuknande i hjärtinfarkt är mycket enhetliga.

Spänt arbete och andra kombinationer mellan krav och kontroll

Spänt arbete (engelska job strain) definieras som kombinationen av höga krav och låg kontroll [169]. I denna systematiska litteratursammanställning är det endast en av studierna som uppfyllde kvalitetskraven som visat omvänt samband, det vill säga mindre sjukdom vid höga krav i kombination med små kontrollmöjligheter [82]. I denna fall-kontrollstudie, som omfattar män i arbetaryrken i Litauen som fått hjärtinfarkt under åren 2001–2002, är det framför allt ”kravkomponenten” som visar omvänt samband med hjärtinfarkt. Detta resultat ska ses i skenet av att även en annan liknande studie i Tjeckien [12] med data insamlade på män under ungefär samma tid visat omvänt samband mellan psykiska krav och hjärtinfarkt.

I övrigt pekar analyserna entydigt på att ett samband finns. Det är en styrka att det finns så många studier publicerade som har undersökt frågeställningen. Den slutsats vi kommit fram till, att spänt arbete har ett tydligt samband med insjuknande i hjärt-kärlsjukdom, stämmer med liknande sammanställningar av undersökningar av spänt arbete i förhållande till hjärt-kärlsjukdom (se till exempel Kivimäki och medarbetare 2012 och 2013 [207,212])

Hur indelningen i exponerade och jämförelsegrupp görs har betydelse

Exponering för ”farligt” spänt arbete kan definieras på många sätt. Det vanligaste sättet i litteraturen, och det som kommit att bli vägledande för epidemiologisk forskning, är att definiera ”exponering för spänt arbete” för en individ som ett poängvärde på skalan för psykiska krav som ligger högre än ”krav”-medianen och samtidigt lägre än ”kontroll”-medianen för den studerade gruppen. Jämförelsegruppen utgörs i de flesta undersökningar av övriga i studiepopulationen. Både skalan för krav och skalan för kontroll (vanligtvis den internationellt mest använda och av Karasek introducerade Job Content Questionnaire (JCQ) eller den svenska varianten DCQ) är approximativt normalfördelade. Detta innebär att merparten av de studerade individerna kommer att hamna ganska nära mitten, såväl bland de ”exponerade” som i jämförelsegruppen (de ”oexponerade”). Forskarna kan även definiera de grupper som jämförs med varandra på ett sätt som ger större kontraster i arbetsmiljön. Ett

vanligt sätt att göra det är att man beräknar en kvot mellan poängen för psykiska krav och poängen för kontrollmöjligheter. Sedan kan man definiera "exponering för spänt arbete" genom att identifiera den fjärdedel av individerna i studiegruppen som har högst "spändhetskvot" och jämföra dessa med alla övriga. Ett alternativ, som ger ännu större kontrast, är att göra jämförelsen med den fjärdedel som har den lägsta "spändhetskvoten". Det finns många varianter av detta och valet av metodik har betydelse när det gäller hur starka samband man finner mellan spänt arbete och hjärt-kärlsjukdom. Många forskare (se Choi och medarbetare 2015 [213]) anser av det här skälet att det samband som forskarna hittills funnit i studierna av spänt arbete och hjärtinfarkt är underskattat.

Ett liknande problem som diskuterats är om det finns några "absoluta gränser" för spänt arbete. Hittills har forskarna inte ställt upp några sådana gränser eftersom det kan finnas olikheter mellan grupper när det gäller hur man uppfattar frågorna. I en stor studie, som omfattade flera länder, har forskarna istället använt medianen inom varje lands deltagargrupp för att definiera spänt arbete [207,212].

Betydelsen av personrelaterade egenskaper

De flesta av studierna baseras på självrapporterade arbetsförhållanden. Det finns en mycket omfattande litteratur kring betydelsen av personrelaterade egenskaper i beskrivningen av den psykosociala arbetsmiljön. Dock finns endast få sådana studier med prospektiv design som har betydelse för tolkningen av samband mellan psykosociala faktorer och hjärt-kärlsjukdom. Exempel är en studie av Bosma och medarbetare [214] där forskarna justerat för tendensen att reagera negativt, "se situationen i svart" (engelska negative affinity), något som inte påverkade sambandet mellan psykosociala faktorer och hjärtsjukdom i någon större utsträckning. Ett annat exempel är en studie av utveckling av ateroskleros i relation till spänt arbete, där så kallad typ A-personlighet (aggressivitet, otålighet, benägenhet för simultana aktiviteter) inte hade någon större betydelse för sambandet mellan spänt arbete och sjukdom [215]. Liknande resultat har setts för typ A-personlighet och högt blodtryck [216].

Betydelsen av socioekonomisk grupp

En viktig metoddiskussion handlar om den roll som socioekonomisk grupp kan ha i sambandet mellan spänt arbete och hjärt-kärlsjukdom. Låg utbildning, låg inkomst (föräldrarnas) och låg socialt status redan från starten i livet kan leda till att man hamnar i ett yrkesarbete som präglas av spänt arbete. Detta problem är mer uttalat i diskussionen kring små kontrollmöjligheter, eftersom sådana samvarierar tydligare med låg socialgrupp än spänt arbete. Höga psykiska krav rapporteras å andra sidan oftare i högre socialgrupper; de olika socioekonomiska effekterna av krav respektive kontroll i spänt arbete balanserar därför varandra. "Social selektion" kan försvåra tolkningen, eftersom allmänna sociala problem som inte direkt har med arbetsmiljön att göra kan leda till förväxling. Å andra sidan ska det påpekas att oavsett om ett dåligt socialt utgångsläge bidragit till att en person hamnat i en dålig miljö eller inte, kan en dålig arbetsmiljö ha hälsofarliga effekter i sig. Det finns därför inget enkelt svar på om man ska konstanthålla socialgrupp i analyserna eller inte. Vi noterar dock i den här genomgången att statistisk "justering" för socialgrupp, utbildning eller inkomst har marginell eller ingen effekt på styrkan i sambandet mellan spänt arbete och hjärt-kärlsjukdom.

Både levnadsvanor och spänt arbete har betydelse för hjärt-kärlsjukdom

Studier visar att personer som rapporterar spänt arbete har flera skadliga levnadsvanor än andra [217]. Även om man tar hänsyn till detta har det visat sig att spänt arbete har ett eget samband med hjärt-kärlsjukdom. Men en intensiv diskussion [213,218,219] har handlat om i vilken utsträckning det kan löna sig för folkhälsan avseende hjärta och kärl att förbättra arbetsmiljön.

För personer som har två eller fler skadliga levnadsvanor skulle en satsning på att förändra dessa personliga levnadsvanor ge bättre utdelning, alltså minskad hjärt-kärlsjukdom, jämfört med en ensidig satsning på att minska förekomsten av spänt arbete. Att satsa enbart på arbetsmiljön har dock betydelse för personer som har enbart en (eller inte någon) skadlig levnadsvana. Detta framgår av en stor internationell studie av den så kallade IPD-kohorten [219], där 14 000 av deltagarna hade två eller fler

skadliga levnadsvanor och 88 000 personer hade enbart en (eller ingen) sådan levnadsvana.

Eftersom det finns samband mellan spänt arbete och ökad förekomst av mindre hälsosamma levnadsvanor kan en minskad förekomst av spänt arbete dessutom potentiellt sett ge stor utdelning. I en del studier har det visat sig att antirökningskampanjer och andra kampanjer för ett individuellt hälsosammare levnadssätt får bättre effekt om de paras med förbättrad arbetsmiljö; de anställda kan tänkas få bättre motivation att sköta sin hälsa om arbetsmiljön förbättras [220]. I vår egen genomgång har vi sett att statistisk justering för de ”vanliga levnadsvanorna” inte har så stor betydelse för storleken på sambandet mellan spänt arbete och hjärt-kärlsjukdom.

Jobb–exponeringsmatris fungerar bättre för kontroll än för krav

Man kan mäta exponering för spänt arbete på flera sätt. Exempel är bedömningar som görs av experter, skattningar som baseras på medelvärden för olika yrkesgrupper och justeras efter kön, ålder och anställningstid i yrket (så kallade *jobb–exponeringsmatriser*) och med självrapportering. Den vanligaste metoden i de studier vi sammanställt är självrapportering med hjälp av standardiserade formulär. Oftast används formuläret Job Content Questionnaire, som visat sig ha pålitliga psykometriska egenskaper [221,222] eller det kortare svenska DCQ [223] som också är väl förankrat psykometriskt. Att de två formulärens är väl jämförbara och kan ”översättas” i varandra har också visats [210]. Mätningar genom jobb–exponeringsmatriser förekommer också i flera av de redovisade studierna. Sådana mätningar fungerar bättre för måttet på kontrollmöjligheter än på måttet för krav. Detta gör att det kan finnas en obalans i mätningar av spänt arbete som genomförts med denna metodik.

Samma resultat för fall kontrollstudier som för kohortstudier

Fall–kontrollstudier med god metodologi, även sådana med självrapporterade data, har inkluderats. Stabilitetsanalys visar att resultaten blir desamma för fall–kontrollstudierna som för kohortstudierna.

I översikten av Eller och medarbetare [211] har man inte bedömt att det föreligger ett säkert samband mellan spänt arbete och hjärtsjukdom. Att vi kommit till en avvikande slutsats kan ha att göra med flera olikheter mellan översikterna. I översikten av Eller och medarbetare har man inte bedömt att fall-kontrollstudier med självrapporterade data ska anses ha tillräckligt hög kvalitet. Som diskuterats tidigare (se diskussionsavsnittet om kontroll, ovan) finns det många skäl som talar för att självskattningar av kontrollmöjligheter i arbetet (om de görs med standardiserade allmänt accepterade formulär) väl speglar mera objektiva mätningar. I detta avseende är osäkerheten större när det gäller psykiska krav i arbetet.

Pressande arbete

I vår analys av pressande arbetsmiljö har vi sammanfört studier av några olika typer av liknande exponeringar, såsom ”tidspressat arbete” och ”antal stressande händelser som inträffat i arbetet”. Det innebär att resultaten speglar en något heterogen grupp av exponeringar, vilket i sin tur gör att de bör tolkas med viss försiktighet. Det kan även finnas en viss överlappning med resultat från studier som undersökt likartade psykosociala exponeringsmått.

De studier vi identifierat i vår genomgång har inte specifikt analyserat betydelsen av socioekonomisk klass för samband mellan pressat arbete och hjärt-kärlsjukdom. Några av artiklarna fokuserar på enskilda yrken. I övriga artiklar kontrollerar forskarna för socioekonomisk klass eller utbildning, men inga klasstratifierade analyser genomförs. De enskilda studierna presenterar därmed inga slutsatser om betydelsen av socioekonomiska förhållanden.

Ansträngning och belöning

Enligt den så kallade ansträngnings-belöningsmodellen innebär obalans mellan hård ansträngning och otillräcklig belöning att det uppstår återkommande negativa känslor och långdragna stressreaktioner bland de exponerade.

Vår genomgång visade ett vetenskapligt säkerställt samband mellan obalans mellan ansträngning och belöning och såväl hjärtsjukdom som högt blodtryck. Sambandet har dokumenterats i en rad olika yrkesgrupper.

Stöd i arbetet

Analysen av de 11 studier som uppfyllde kvalitetskraven, visade att det fanns ett samband mellan lågt socialt stöd på arbetsplatsen och hjärtsjukdom. Sambandet kunde inte styrkas specifikt för stroke eller högt blodtryck eftersom det baserades på två respektive tre studier där resultatet inte uppvisade full överensstämmelse.

Socialt stöd på arbetsplatsen delas ibland upp avseende stöd från arbetskamrater, respektive stöd från arbetsledare eller överordnad. Vi har dock inte analyserat materialet uppdelat på detta sätt. Det finns några mycket väletablerade mätinstrument för socialt stöd på arbetsplatsen. De mest använda av dessa utvecklades i relation till den så kallade krav-kontrollmodellen. Kombinationen av höga krav, låg kontroll och svagt stöd, brukar kallas för ”iso-spänt”, det vill säga social isolering i kombination med en anspänd arbetssituation. Denna exponering har behandlats i ett annat avsnitt i denna sammanställning (se även diskussionen i avsnittet ”Samverkan mellan olika exponeringar”). Det finns en viss överlappning mellan mätinstrumenten för socialt stöd och mätinstrumenten för socialt klimat och socialt kapital.

Socialt klimat och socialt kapital

Klimatet på en arbetsplats påverkas av otydlighet i organisation och ledarskap. Forskningen om socialt kapital på arbetsplatsen är ganska ny och har delvis utvecklats ur begreppet socialt klimat. Båda begreppen skiljer mellan olika typer respektive fenomen, till exempel avseende ”horisontella” relationer mellan arbetstagare och ”vertikala” relationer mellan arbetstagare och arbetsledning på grupp-, enhets- eller organisationsnivå. Socialt kapital kan även mätas som ytterligare dimensioner, som exempelvis tillit, deltagande och delade värderingar. Det finns vedertagna mätinstrument för såväl socialt klimat som socialt kapital på arbetsplatsen, där de senare instrumenten är relativt nya och fortfarande under utveckling.

Rättvisa

Fenomenet rättvisa på arbetsplatsen delas ofta upp i olika aspekter på rättvisa, som exempelvis upplevelse av rättvisa då det gäller specifika procedurer respektive upplevelse av en allmänt rättvis arbetsorganisation. Det finns vedertagna mätinstrument för dessa aspekter. Fenomenet ingår i det övergripande begreppet sociala relationer, men ligger också nära belöningsbegreppet i ansträngnings–belöningsmodellen som beskrivs på annat ställe.

Mobbning

Mobbning definieras som kränkande särbehandling av icke obetydlig karaktär som riktar sig mot en arbetstagare eller arbetskamrat utifrån en ojämlig situation (där offret av någon anledning har en svagare position än förövaren), som inte kan betraktas som en enstaka företeelse. Det finns vedertagna mätinstrument för mobbning.

Mobbning på arbetsplatsen som fenomen kan hänföras till det större begreppet sociala relationer. Till denna grupp kan även socialt stöd, socialt kapital, rättvisa och konflikt räknas. Sannolikt finns det en överlappning av effekterna av de uppräknade fenomenen eftersom de i den praktiska situationen eller i respondenternas föreställning inte helt går att särskilja. En arbetsplats som präglas av mobbning kan givetvis även karakteriseras i termer av konflikt, låg upplevelse av rättvisa, lågt socialt kapital eller lågt socialt stöd, beroende på vilket specifikt frågeinstrument som använts.

Men eftersom dessa begrepp är härledda från olika teoretiska referensramar, har vi i denna rapport valt att behandla vart och ett av dessa fenomen för sig. Detta kan ha påverkat våra helhetsbedömningar av effekten av dessa fenomen på hjärt-kärlsjukdom och dess underbegrepp i denna rapport. Aspekten att resultaten av analyserna ska kunna omsättas i praktiskt förebyggande arbete, vilket kräver en precisering och att de uppräknade fenomenen behandlas var för sig, har dock bedömts ha företräde.

Från socialpsykologisk forskning vet man att sociala relationer under vissa negativa omständigheter utgör starka stressorer, vilket kan mätas med hjälp av biologiska markörer. Om det finns anledning att anta att arbetstagare är exponerade för denna typ av fenomen ofta eller under lång tid, förefaller det rimligt att empiriskt undersöka om detta har samband med hjärt-kärlsjukdom.

I likhet med andra psykosociala exponeringar kan sociala relationer tänkas ha såväl direkta som indirekta effekter, exempelvis genom förändringar av beteendet för att hantera den upplevda stressen. Detta skapar ett dilemma i analysen av data, som gäller om detta ska ses som en del av exponeringen, som en medierande faktor eller hanteras som en förväxlingsfaktor.

En annan möjlighet är att denna typ av exponering kan samverka med exponering för andra riskfaktorer för hjärt-kärlsjukdom, exempelvis skadliga levnadsvanor eller andra typer av arbetsmiljörelaterade exponeringar.

En ytterligare faktor att beakta vid tolkningen av resultaten, är möjligheten att negativa sociala relationer i betydande grad ger upphov till ett selektivt bortfall i longitudinella studier. Detta eftersom individer som påverkas mycket negativt av exempelvis mobbning har en stor tendens att försöka byta arbetsplats för att bryta denna typ av exponering. Detta leder till att de blir delvis felklassificerade avseende exponering i longitudinella observationsstudier. Denna felkälla ökar i betydelse med längden på uppföljningstiden.

Konflikt

Konfliktfenomenet skiljer sig från mobbningsfenomenet genom att det vanligen avser att karakterisera arbetsmiljön på generell nivå, det vill säga på grupp-, enhets- eller organisationsnivå, snarare än på individnivå. Det förutsätts inte heller någon skillnad i styrkepositioner mellan olika parter som är involverade i en sådan konflikt, men utesluter inte heller en sådan situation. Det finns inga allmänt vedertagna mätinstrument för att mäta konflikt i arbetssituationen.

Möjlighet att använda sin förmåga och utvecklas

Ett arbete i vilket den anställde har liten möjlighet att använda sin förmåga eller där möjligheten till utveckling är begränsad kan leda till understimulering, bristande glädje och intresse, dålig självbild och hopplöshet, vilket i sin tur skulle kunna öka förekomsten av hjärt-kärlsjukdom bland de anställda. Yrket i sig påverkar rimligtvis vilka utvecklingsmöjligheter som finns.

Osäkerhet i anställningen

Arbetslivet förändras alltmer i takt med de stora makroekonomiska ändringarna i världen. Detta har konsekvenser för de enskilda arbetstagarna, särskilt när förändringar sker ofta. Faktorer såsom konjunkturläge, ålder och utbildning kan påverka individens möjligheter att få nytt arbete och ökar därmed utsattheten. Omorganisation innebär förändring och kan medföra ny arbetsledning, nya kollegor och nya arbetsuppgifter eller till och med förlust av arbetet. Såväl privata som offentliga verksamheter kan läggas ner eller slås samman. Ibland pågår förändringsprocessen under lång tid innan det finns tydliga besked om vad som kommer att hända i framtiden. Osäker anställning finns också hos personer med olika former av tidsbegränsade anställningar såsom projektanställning, timanställning eller vikariat. Vi fann inga studier som specifikt studerade dessa grupper, vars andel av arbetsmarknaden kan väntas öka.

Osäkerhet i anställningen kan leda till oro för framtiden med en känsla av hjälplöshet som följd. Individen kan ha svårt att försvara sig mot detta, eftersom det framtida hotet är oklart [224,225]. I det långa loppet kan detta leda till nedsatt självförtroende, vilket potentiellt kan göra individen sårbar för att utveckla hjärt-kärlsjukdom, särskilt vid långdragna eller upprepade osäkerhetssituationer.

Arbete utanför kontorstid

Skiftarbete och nattarbete, enskilt eller i kombination, finns i många former. Man uppskattar att det finns över två tusen olika modeller i bruk globalt. Det kan variera från roterande skift endast under dagtid

till arbetsscheman där dagtidsskift, nattpass och vilodagar följer varandra med viss regelbundenhet.

Studier har visat att skift- och/eller nattarbete kan påverka hälsan ogynnsamt [226]. Det finns olika förklaringar; dygnsrytmen och sömnen kan bli störd och viloperioden mellan arbetspassen kan vara för kort för en god återhämtning. I flera studier har man funnit en högre förekomst av rökning, sämre matvanor och övervikt bland dem som arbetar i skift och under natten [227]. Även bristande fysisk aktivitet och ökade stressreaktioner har rapporterats.

Studier kring arbete utanför kontorstid, liksom forskningen om långa arbetsveckor, behäftas av de begränsningar som observationsstudier medför. Det kan vara problematiskt att jämföra typer av arbetsscheman, någon egentlig standard finns inte på arbetsmarknaden.

Det kan finnas relevanta skillnader för hälsan mellan personer som arbetar dagtid och de som arbetar utanför kontorstid; vissa kan vara tvungna att endast arbeta dagtid av hälsoskäl. Det kan finnas särskilda krav på en god hälsa för dem som kan godkännas av arbetsgivaren för att arbeta utanför de vanliga kontorstiderna. Även socioekonomiska motiv kan finnas till varför personerna själva väljer att arbeta på det som ibland beskrivs som ”obekväm” arbetstid.

Dessutom kan innehållet i arbetet spela en betydande roll i tolkningen av studier. Exempelvis kan ett lugnare arbete nattetid inom industrin, som oftare finns bland män, svårigen jämföras med ett mera fysiskt ansträngande arbete, såsom hos personalen i sjukvården där kvinnor utgör den största gruppen.

Även om dessa faktorer måste beaktas kvarstår sambandet mellan skift- och/eller nattarbete och en sämre hjärt-kärlhälsa. Det innebär att det är angeläget att riskfaktorer för hjärt-kärlsjukdomar såsom rökning, högt blodtryck, diabetes och höga blodfettvärden upptäcks och åtgärdas i god tid, särskilt hos dem som arbetar utanför kontorstid.

Tänkbara förklaringar till olika utfall för skift- och nattarbete

Att det inte kunde fastställas om det fanns något samband mellan skiftarbete och hjärtsjukdom, medan det däremot fanns ett samband mellan nattarbete och hjärtsjukdom väcker flera frågor. Detta gäller i synnerhet som det fanns samband mellan skiftarbete och stroke samt högt blodtryck. I litteraturen har man diskuterat den relativa betydelsen av levnadsvanor respektive rent biologiska konsekvenser av störda dygnsrytmer för sjukdomar. Argument inriktade på levnadsvanor går ut på att människor som arbetar på natten kan tänkas dricka mera kaffe, äta mer kolhydratrik kost och röka mer än andra, bland annat för att hålla sig vakna. Det finns belägg för detta i flera av de studier vi granskat.

När det gäller sambandet mellan skiftarbete och hjärtsjukdom har flera av de inkluderade studierna visat att bland annat rökning utgör en förväxlingsfaktor. Det är emellertid ett faktum att nattarbete alltid medför kraftiga fysiologiska anpassningskrav. Även den som arbetar permanent på natten måste periodvis anpassa sig till en normal dygnsrytm. Det har länge varit känt att den som ska anpassa sig från normal dygnsrytm till nattarbete har ”för låg” biologisk aktiveringsnivå under arbetstiden. Detta tvingar kroppen bland annat till en förhöjning av utsöndringen av adrenalin och noradrenalin, som är klassiska stresshormoner [228,229]. När man ska sova har man istället för höga nivåer av dessa stresshormoner. Det gör att den som periodvis måste anpassa sig till nattarbete får högre genomsnittliga stresshormonnivåer än andra. Detta är en mekanism som är oberoende av levnadsvanor (men kan förstärkas av till exempel rökning) och den kan förklara att det finns samband mellan nattarbete och hjärtsjukdom och mellan skiftarbete och stroke respektive högt blodtryck. Att det faller ut något olika för å ena sidan hjärtsjukdom och å den andra stroke och högt blodtryck kan bero på att hjärtsjukdomsutfallet har undersökts i många fler studier och med mer sofistikerade metoder. Men skillnaden kan också bero på att de fysiologiska mekanismerna är olika.

Lång arbetsvecka

Att under en längre period utsättas för långa arbetsveckor (mer än 40 timmar per vecka) kan ha negativa följder för hälsan, vilket har varit känt i över 50 år. Som möjliga förklaringar har man angivit en stressreaktion (högre sympatikusaktivitet), vilket kan leda till att riskfaktorer för hjärt-kärlsjukdomar påverkas; ett högre blodtryck, högre hjärtfrekvens och en ökning av blodets fetthalt (kolesterol). Även risken för diabetes kan öka.

Långa arbetsveckor kan innebära att man inte får den behövliga vilan, att man drabbas av sömnbrist, vilket i sin tur kan leda till utmattning och depression. Man har funnit att personer med långa arbetsdagar röker mera, oftare utvecklar övervikt och inte orkar med den behövliga fysiska aktiviteten [230]. Samtliga dessa faktorer är kända för att kunna påverka uppkomsten av hjärt-kärlsjukdom.

Forskare har definierat ”lång arbetsvecka” såsom tillståndet vid ett enda mättillfälle och inte tagit hänsyn till ändringar i arbetstidslängden över en längre observationsperiod. Man saknar de nödvändiga detaljerade uppgifterna över hela perioden.

I vissa studier har man jämfört personer med långa arbetsveckor med dem som har normala eller till och med korta arbetsveckor, vilket innebär att grupperna inte är fullt jämförbara. Bland personer med långa arbetsveckor ser man oftare män än kvinnor, vilket gör jämförelsen komplex.

Man kan även misstänka att gruppen med långa arbetstider utgör en positiv selektering bland arbetstagarna: är de friskare än personer som inte vill utsätta sig för långa dagar på jobbet? En faktor av betydelse kan vara att man har sett att personer med en lång arbetsvecka infinner sig på arbetsplatsen trots pågående sjukdom [231,232].

Under beaktande av dessa möjliga försvagande omständigheter vid tolkningen av materialet har vi gjort bedömningen att det finns ett vetenskapligt säkerställt samband mellan långa arbetsveckor och hjärtsjukdom.

Fysisk ansträngning, sittande, stående och lyft

Fysisk aktivitet, även i arbetet, kan vara en positiv faktor som genom träning ökar kroppens förmåga att reglera blodtrycket på ett normalt sätt. Men vissa typer av fysisk ansträngning har inte denna träningseffekt utan utgör en belastning som på sikt kan leda till ett kroniskt högt blodtryck (se beskrivningen av blodtryckets mekanismer i avsnittet ”Högt blodtryck” i Kapitel 2).

Fysisk ansträngning kräver en högre kapacitet hos hjärtat än vad som krävs när kroppen är i vila. Vid ansträngning ökar hjärtats minutvolym, det vill säga den mängd blod som pumpas runt per minut. Hos en frisk person kan minutvolymen öka från 5 liter i vila till 25 liter vid ansträngning. Vältränade idrottsmän kan öka minutvolymen ännu mer. Hjärtats reaktion på ansträngning beror på om personen är tränad eller inte och om personen är van vid ansträngning. Detta innebär att hjärtats reaktion på fysisk ansträngning skiljer sig från individ till individ, beroende på träningsgrad men också på ålder. Vid ökande krav på blodvolym för syresättning kan en ung individ öka hjärtfrekvensen till cirka 200 slag per minut, medan en äldre person endast kan komma upp i cirka 160 slag. Detta påverkar en persons kapacitet att svara på ökande fysiska krav [233].

Flera vetenskapliga studier har visat att sunda levnadsvanor innefattande fysisk aktivitet är förebyggande vad gäller hjärt-kärlsjuklighet [209]. De flesta av de studier som denna slutsats vilar på har undersökt fysisk aktivitet som sker på fritiden i den omfattning som individen själv bestämmer. Fysisk ansträngning på arbetstid sker mer regelbundet hela arbetsdagen och utan att individen själv har samma möjligheter att kontrollera tyngd och frekvens utifrån sina egna förutsättningar. Tränings-effekten vid sådan fysisk ansträngning är därför låg, om inte obefintlig [233]. Främst från forskning om muskuloskeletala besvär är det känt att den fysiska ansträngningen bör vara varierad, och lagom för individens förutsättningar. Det är även viktigt att det finns möjlighet för återhämtning för att reparera eventuella skador i vävnaden som uppstår till följd av belastning [234].

Många av de studier som har undersökt effekterna av fysisk aktivitet har studerat riskfaktorer för hjärt-kärlsjuklighet, såsom blodfetter, typ 2-diabetes och högt blodtryck. En svensk studie har visat att fysisk aktivitet (mätt med enkät) och hjärt-kärlkondition (mätt med cykelergonometer) är oberoende av varandra associerade med lägre riskfaktorer för hjärt-kärlsjuklighet (såsom lägre triglyceridnivåer och lägre atherogena kolesterolnivåer) [235].

Vilken dos fysisk aktivitet som behövs för att hälsan ska öka har diskuterats. Minskat stillasittande har i vissa studier visat sig vara lika hälsosamt som mer ansträngande fysisk aktivitet, vad gäller minskning av riskfaktorer för flera folksjukdomar såsom hjärt-kärlsjuklighet [236–239].

Många biologiska förlopp har en U-formad karaktär och är inte linjära. Att både för lite och för mycket belastning ökar skaderisken är väl känt [240]. Ett visst stöd för detta U-formade samband fanns i en av de studier som ingår i denna rapportens resultat [90]. I denna studie visade det sig också att risken för död till följd av hjärt-kärlsjukdom var större för personer med metabolt syndrom, än för dem utan metabolt syndrom, vid såväl låg som hög fysisk ansträngning i arbetet. Metabolt syndrom är ett tillstånd där personen har en kombination av olika förändringar i vikt, blodtryck, blodsockerkänslighet och blodfetter.

I denna översikt har vi inte kunnat avgöra om det finns något samband mellan fysisk ansträngning i arbetet, sittande eller stående arbete och de olika utfallen för hjärt-kärlsjukdom. Uppgifterna om exponeringarna är i de flesta av studierna inhämtade via en enkät eller från en jobb-exponeringsmatris. Ansträngningsgraden har ofta varit indelad i tre eller fyra klasser och oftast enbart mätts vid ett tillfälle. Risken för felklassificering blir stor med denna grova indelning och därtill kan självskattad ansträngning vara beroende av individens fysiska förmåga. En risk för en utslätning av resultaten kan bli följden. Uppföljningstiderna i studierna är oftast långa för att fånga ett eventuellt utfall, men forskarna har oftast inte tagit hänsyn till eventuell ändring av exponeringsnivå under uppföljningstiden. Detta kan också göra resultaten mindre giltiga.

Buller

Forskning visar att akut exponering för buller omedelbart ger en rad biologiska reaktioner, inkluderande aktivering av det autonoma nervsystemet, frisättning av stresshormoner, blodtrycksstegring och ökning av hjärtrytmen [241,242]. Här tänker man sig att det är det upplevda obehaget som bullerexponeringen ger upphov till som medierar reaktionerna. Man anser även att det kan finnas direkta kopplingar mellan hörselcentrum i hjärnan och andra delar av centrala nervsystemet som kan aktivera en omedveten stressreaktion.

Forskning inriktad på buller (inte nödvändigtvis inom arbetslivet) visar också att långvarig exponering för buller från transporter (väg, järnväg och flyg) har ett samband med utveckling av högt blodtryck (hypertoni), höjda nivåer av blodfetter och blodsocker [241,242] vilka samtliga utgör viktiga riskfaktorer för stroke och hjärtinfarkt. Samband mellan transportbuller och hjärtinfarkt och stroke har också rapporterats [241,242].

Mot denna bakgrund ter sig översiktens resultat med ett samband mellan yrkesexponering för buller och hjärtsjukdom respektive stroke som rimligt. Resultaten för de olika utfallsmåtten var samstämmiga, men det är inte möjligt att dra några slutsatser om effektstorlek eller vilka ljudnivåer som krävs för att se ett samband med sjukdom. Eftersom begreppet buller även inbegriper en subjektiv komponent är det sannolikt att gränsnivåerna skiljer sig mellan olika typer av buller.

Vi kunde inte identifiera några studier av samband mellan buller på arbetet och högt blodtryck som uppfyllde inklusionskriterierna. Detta innebär inte att det saknas studier om detta samband. Litteratursökningen identifierade ett flertal sådana studier, men dessa exkluderades eftersom de alla utgjordes av tvärsnittsstudier.

Temperatur

Exponering för kyla eller värme kan förekomma inom många olika yrken. Både kyla och värme påverkar hjärt-kärlsystemet men på olika sätt. Vid kyla drar de ytliga blodkärlen ihop sig för att minska värmeförlusten, vilket gör att hjärtat får pumpa mot ett högre motstånd. Vid

värme utvidgas blodkärlen och hjärtat får istället en ökad volymbelastning (vilket innebär att det måste pumpa mer blod per tidsenhet). Vid extrem värme sker även vätskeförluster genom avdunstning från huden som ytterligare ökar belastningen på hjärtat. Forskning visar att det kan finnas ett samband mellan både låg och hög temperatur i omgivningen och död i både hjärtinfarkt och stroke [243,244]. Teoretiskt är det således möjligt att det kan finnas samband mellan exponering för kyla eller värme i arbetet och hjärt-kärlsjukdom. I denna kunskapsöversikt kunde vi dock inte göra någon bedömning av huruvida det finns något samband mellan arbete i värme, respektive kyla, och hjärt-kärlsjukdom.

Vibrationer

Hälsorisker kopplade till helkroppsvibrationer har studerats i tidigare översikter, till exempel av Seidel [245] som undersökt effekter i hela kroppen (inte specifikt hjärt-kärlsjukdom). I vår litteratursökning identifierade vi inte någon studie som undersökte vibration och som uppfyllde projektets inklusionskriterier. Vi kunde därför inte göra någon bedömning av huruvida det finns något samband mellan vibrationer och hjärt-kärlsjukdom.

Forskarna har i flera av de inkluderade studierna undersökt yrkesgrupper som arbetar med fordon, såsom busschaufförer [98] och tågförare [110]. Forskarnas fokus i dessa studier har dock inte varit på vibrationer, utan på andra faktorer i arbetsmiljön.

Smitta

Möjligheten att det finns en koppling mellan smitta och hjärt-kärlsjukdom har undersökts, till exempel avseende influensa och ischemisk hjärtsjukdom [246]. I en systematisk översikt från år 2015 undersökte forskarna samband mellan influensaliknande sjukdom och kardiovaskulär sjukdom [247]. I vår litteratursökning har vi dock inte identifierat någon studie som undersökte smitta i ett arbetsrelaterat perspektiv och som uppfyllde projektets inklusionskriterier. Därför kunde inga analyser eller resultatsammanställningar göras för eventuella samband mellan smitta och hjärt-kärlsjukdom.

Elektromagnetiska fält och strålning

Det är väl känt att joniserande strålning i hög dos har effekter på hjärta och kärl. Långtidsuppföljningar av överlevare efter atombomberna i Japan efter andra världskriget visar inte bara ökad cancerrisk, men också ökad risk för död i både hjärtsjukdom och stroke [248]. Likaså utvecklar personer som till följd av cancersjukdom fått strålbehandling i hög dos mot huvud, hals och bröstorgana ofta skador på hjärta och kärlväggar med ökad risk för hjärtsjukdom och stroke senare i livet [249]. De strålningsnivåer som förekommer i arbetslivet är betydligt lägre, men exponeringen sker över längre tid. De biologiska effekterna av låggradig exponering för joniserande strålning är inte klarlagda, men experimentella studier och djurmodeller talar för effekter på kärlväggarnas inre celler och inflammation [250], vilket bägge är mekanismer som har betydelse för aterosklerosutveckling.

Vår litteraturöversikt visade att det finns ett samband mellan strålning i arbetet och stroke, medan det inte gick att avgöra om det finns något samband med annan hjärt-kärlsjukdom. Det finns inga uppenbara förklaringar till att strålning i arbetet skulle ha samband med stroke men inte med hjärtsjukdom. Sambanden med stroke och hjärtinfarkt har undersökts i samma studiepopulationer och med likartade metoder. De biologiska effekter som föreslagits för låggradig strålning har betydelse för aterosklerosutveckling som i sin tur är en viktig bakomliggande mekanism för både hjärtsjukdom och stroke. Man kan dock spekulera i att det kan finnas olika känslighet för låggradig joniserande strålning i de olika kärlbäddarna.

Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält uppstår kring elektriska spänningar och strömmar och finns således kring alla typer av elektrisk apparatur och ledningar. Fälten brukar indelas i två huvudtyper; kraftfrekventa eller lågfrekventa fält som bildas kring kraftledningar och elektrisk apparatur, och högfrekventa eller radiofrekventa fält som uppstår kring mobiltelefoner, basstationer, TV-och radiomaster. Exponering för elektromagnetiska fält med hög fältstyrka förekommer i vissa arbetsmiljöer med höga

strömmar och spänningar, till exempel vid arbete med kraftledningar, elinstallationer, svetsning och bland lokförare.

Det är inte helt klarlagt vilka biologiska effekter elektromagnetiska fält har. Lågfrekventa fält med hög fältstyrka kan inducera strömmar i kroppen och det finns forskning som visar att lågfrekventa fält kan påverka hjärtrytmen [251]. Ett samband mellan exponering för lågfrekventa elektromagnetiska fält och hjärt-kärlsjukdom är därför teoretiskt möjligt ur biologisk synvinkel.

Samtliga studier som inkluderades i översikten var inriktade på lågfrekventa elektromagnetiska fält. Studier av radiofrekventa fält som uppfyllde inklusionskriterierna saknades således helt. Trots att ett relativt stort antal studier identifierades var det inte möjligt att avgöra om det fanns samband med de olika utfallen för hjärt-kärlsjukdom. I flertalet studier skattades exponeringen för elektromagnetiska fält med hjälp av en exponeringsmatris som baserades på yrke. Detta kan orsaka en felklassificering av exponeringen. Förfarandet kan även vara problematiskt eftersom styrkan på elektromagnetiska fält avtar snabbt med avståndet till källan. Det innebär att exponeringen för elektromagnetiska fält kan variera kraftigt inom samma yrke beroende på lokala förhållanden och hur arbetsuppgifterna är utformade. Detta kan vara en bidragande orsak till att det inte gick att avgöra om det fanns samband mellan elektromagnetiska fält och hjärt-kärlsjukdom.

Metodfrågor

Förutsättningar

Det är komplicerat att studera samband mellan arbetsmiljö och hälsa. För att göra det följer forskarna ofta stora grupper under lång tid, samtidigt som de noga håller reda på både de faktorer som ska studeras och annat som kan tänkas påverka utfallet. Denna metodik är både arbetsintensiv och kostsam och det finns många potentiella fallgror på vägen som kan dölja sanna samband eller leda till feltolkningar. Dock är en sådan ansats – en prospektiv kohortstudie av en tillräckligt stor population med noggrann kontroll av potentiella förväxlingsfaktorer (engelska

confounders) – förmodligen en av de bästa tillgängliga metodikerna för att undersöka samband mellan miljö och sjukdom. Det vore inte etiskt försvarbart att medvetet utsätta människor för en potentiellt farlig arbetsmiljö i ett randomiserat kontrollerat experiment, och det vore inte heller praktiskt möjligt att konstruera en försöksdesign där deltagarna är omedvetna om (blinda för) omständigheter i det egna arbetet.

Det har förekommit vetenskaplig kritik mot epidemiologiska studier som undersöker samband mellan arbetsrelaterad exponering och sjukdom [252]. Kritikerna menar att den epidemiologiska tekniken är okänslig och att den inte tar hänsyn till de komplicerade fysiologiska skeenden som leder fram till hjärt-kärlsjukdom. De anser att det komplicerade samspelet mellan individuella genetiska faktorer och bakgrundsförhållanden å ena sidan, och utlösande faktorer å andra sidan, inte låter sig fångas på ett meningsfullt sätt av epidemiologins fyrkantiga metoder. Vi menar dock att det är meningsfullt att försöka sammanfatta samband på gruppnivå, trots att vi är medvetna om epidemiologins begränsningar, under förutsättning att vi noggrant redovisar svagheter. Vi måste också göra läsaren medveten om risken för såväl underskattning som överskattning av sambandens styrka. En fullskalig longitudinell studie av stora grupper med registrering av de relevanta fysiologiska, sociala och psykologiska parametrarna vid upprepade tillfällen skulle bli mycket kostsam, men skulle inte vara omöjlig att genomföra [252,253].

En annan möjlig studiedesign är att göra någon form av intervention i arbetsmiljön där exponeringen för en viss faktor minskas och där effekterna av den minskade exponeringen mäts över tid. Denna typ av interventionsstudier designas oftast för att undersöka om interventionen i sig fungerar, inte som en form av sambandsanalys. Inom ramen för detta projekt har vi inte systematiskt undersökt hur väl olika interventioner i arbetslivet fungerar, utan fokuserat på studier med tydliga sambandsanalyser. Vi uttalar oss därför inte om kunskapsläget när det gäller interventionsstudier i vilka man undersökt om åtgärder mot olika arbetsmiljöexponeringar påverkat risken för hjärt-kärlsjukdom.

Det är viktigt att hålla i minnet att ett samband mellan exponering och utfall som framkommer i studier av grupper gäller just på en genom-

snittlig gruppnivå; för olika undergrupper och för enskilda individer kan sambandet se annorlunda ut. Omvänt utesluter inte bristen på samband för en grupp att en enskild individ skulle kunna drabbas av hjärt-kärlsjukdom till följd av en viss arbetsrelaterad exponering.

Förväxlingsfaktorer

Vid tolkning av data från epidemiologiska studier kan samband påverkas av andra faktorer än dem man avser att studera. Dessa brukar kallas förväxlingsfaktorer (engelska confounders). En förväxlingsfaktor är alltså en alternativ (del-)förklaring till samband. Detta är viktigt att beakta vid kvalitetsgranskningen, eftersom brister kan leda till att resultaten i de studier som granskas beror på annat än det som studien syftar till att undersöka [254]. De enskilt viktigaste förväxlingsfaktorerna är kön och ålder. Andra vanliga exempel på förväxlingsfaktorer är sociala och ekonomiska förhållanden (såsom familjeförhållanden, utbildning och inkomst), levnadsvanor (såsom rökning, motions- och alkoholvanor) och andra individfaktorer (såsom fetma eller sömnstörningar). En utmaning i epidemiologiska studier är att potentiella förväxlingsfaktorer kan vara outforskade, eller till och med okända.

Om en förväxlingsfaktor är olika vanligt förekommande hos exponerade och oexponerade individer kan tolkningen av studiens resultat påverkas eller försvåras. Ett exempel: tobaksrökning kan vara en förväxlingsfaktor i studier av skiftarbete och risk för stroke. Det är känt att tobaksrökning ökar risken för stroke [255]. Det är också visat att rökning ofta är vanligare hos personer som arbetar skift [253]. Om flera i den skiftarbetande gruppen röker kan det vara svårt att ”hålla isär” om en ökad risk för stroke bland skiftarbetande beror på de oregelbundna arbetstiderna eller på rökningen. Har man tillgång till information om deltagarnas rökvanor kan man ta hänsyn till det i analyserna och därmed få möjlighet till en mer korrekt tolkning av sambandet mellan skiftarbete och stroke.

Vidare är det tänkbart att vissa potentiella förväxlingsfaktorer, till exempel alkoholkonsumtion eller idrott under fritiden, kan vara faktorer som ligger mellan exponeringen och utfallet. Detta brukar kallas att de är medierande faktorer. Om man i ett exempel betraktar idrott under

fritiden som en medierande faktor skulle händelsekedjan kunna vara att ett fysiskt ansträngande arbete (exponering) ger en känsla av att behöva bättre kondition för att klara arbetet, vilket leder till att man tränar på gym efter jobbet, vilket sedan innebär mindre hjärt-kärlsjukdom (utfall). Detta gör att sambandet mellan faktorer i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom kan felbedömas om man väljer att ensidigt hantera faktorer utanför arbetsmiljön som förväxlingsfaktorer i dataanalysen. I de flesta studier som ligger till grund för resultat och slutsatser i denna systematiska litteraturoversikt har det inte funnits information som gör det möjligt att skilja på förväxlingsfaktorer och medierande faktorer.

I kvalitetsgranskningen har de sakkunniga experterna inom projektet beaktat vilka förväxlingsfaktorer varje studie har identifierat och om dessa varit jämnt fördelade bland de personer som undersökts. Granskningen har också beaktat hur studierna har hanterat förväxlingsfaktorer i den statistiska analysen av sitt material. Det finns olika strategier för att hantera förväxlingsfaktorer i den statistiska analysen [256], såsom multivariata metoder och stratifiering av materialet. Experterna har även beaktat risken för överjustering av data.

Det är särskilt viktigt med en korrekt hantering av förväxlingsfaktorer i de fall sambandet mellan en arbetsrelaterad faktor och utfallsmåttet (i vårt fall hjärt-kärlsjukdom) är lågt. Ett sådant svagt samband måste analyseras särskilt noga för att man ska kunna säkerställa att de effekter man ser verkligen har med arbetsmiljön att göra och inte kan förklaras av någon förväxlingsfaktor som ger skenbara effekter. Frågeställningen tas vidare upp i avsnittet ”Sambandens storlek” längre fram i detta kapitel.

Överförbarhet

I granskningen av de enskilda studierna, och i den sammanvägda bedömningen enligt GRADE, har projektets experter gjort en bedömning av studiernas överförbarhet till den arbetande befolkningen i Sverige. I denna bedömning har det ingått att ta ställning till om studierna är tillräckligt lika denna population och om resultaten går att generalisera till svenska förhållanden.

Frågan om överförbarhet kan diskuteras i förhållande till behovet av att inkludera studier med sinsemellan tillräckligt olika exponeringar för att uppnå en spännvidd. Om de inkluderade studierna är alltför lika varandra blir variationen i mätvärdena små, vilket ger en svag kontrast (se även Kapitel 8 ”Kunskapsluckor och framtida forskningsområden”).

Ett annat sätt att uttrycka detta är att betrakta det som att potentialen för överförbarhet ökas genom att forskarna i studierna undersöker så varierande fall av samma fenomen som möjligt [173]. Detta resonemang innebär att resultaten inte går att överföra från ett specifikt fall eller kategori, utan från en mängd av fall. Variationen i exponering förväntas då också existera i andra relevanta situationer som man vill överföra resultaten till.

Vi har valt att inkludera studier från hela världen, väl medvetna om att arbetsmiljöerna skiljer sig åt i olika länder. Vi har värderat behovet av spännvid i exponeringsmätningarna, och samtidigt gjort en bedömning av att miljön är tillräckligt lik för att säkerställa överförbarhet till svenska förhållanden. Exempel på studier där denna avvägning är särskilt viktig är studierna av arbete i kärnreaktorer i forna Sovjet [8–10,94,119] och psykosocial exponering i Japan [27,28,49,69,93]. Vid bedömningen av överförbarhet till svenska förhållanden har vi även beaktat att människor med yrkesmässig bakgrund från andra länder kommer till Sverige. En konsekvens av detta är att sjukdomar som debuterar när personen befinner sig i Sverige kan ha ett samband med exponeringar tidigare i livet, något som idag ses vid de arbets- och miljömedicinska klinikerna.

Ytterligare en sida av överförbarhet är att ta ställning till att arbetsmiljön förändras över tid. Vi har valt att inkludera studier som är publicerade från år 1985 och framåt. Om man får fram kunskap som tyder på att en viss exponering som inte längre förekommer så mycket i vårt land är farlig för hälsan utgör det ett viktigt skäl att kontrollera att den inte börjar spridas igen på våra arbetsplatser. I granskningen av varje enskild studie har projektets experter även gjort en bedömning av huruvida studierna speglar miljöer som är alltför olika dagens förhållanden.

Sammanfattningsvis är tolkningen av forskning inom arbetsmiljöområdet ofta beroende av sammanhanget och det har därför varit viktigt att ta ställning till de inkluderade studiernas överförbarhet från en sociokulturell omgivning till en annan, något som dock alltid har begränsningar. Den sociokulturella kontexten har framför allt betydelse för tolkningen av de psykosociala faktorerna; en mer generell fråga har varit att bedöma överförbarheten av exponeringsnivåer. Inklusionskriterierna (se Bilaga 1) och beskrivningen av de ingående studierna (se Kapitel 12) är underlag som bidrar till att läsaren själv kan bilda sig en egen uppfattning om hur överförbara resultaten är.

Publicering

Snedvridning av publicerade resultat av studier, så kallad publikationsbias, kan orsakas av att både forskare och tidskriftsredaktörer föredrar att publicera undersökningar som gett tydliga samband. I vårt fall kan det alltså finnas en risk att vissa undersökningar inte publicerats då resultaten inte påvisat något tydligt samband mellan arbetsmiljöfaktorer och hjärt-kärlsjukdom. Vidare finns det sannolikt undersökningar som endast redovisats som projektrapporter, och där de som gjort undersökningen inte publicerat materialet i vetenskapliga tidskrifter. En beskrivning av metoder för att upptäcka publikationsbias finns i SBU:s metodbok [173]. Som ett underlag för bedömning av eventuell publikationsbias bland de studier som ligger till grund för resultat och slutsatser gjorde vi stabilitetsanalyser av materialet (se avsnittet ”Resultatens stabilitet” i Kapitel 4). Dessa analyser visade inte någon snedvridning av underlaget.

Vi har valt att göra en bred och förutsättningslös sökning efter faktorer i arbetet. En fördel med detta är att vi inte på förhand ”väljer bort” något, vilket minskar risken att missa någon relevant exponering beroende på hur skickliga vi varit att i förväg formulera hypoteser om potentiella samband mellan arbetsrelaterad exponering och hjärt-kärlsjukdom. En nackdel är att risken för slumpmässiga samband ökar om tillräckligt många faktorer testas på en population som på en övergripande nivå principiellt sett är densamma, ”människor i arbete”. Problematiken är inte specifik för just vår rapport; alla systematiska litteraturöversikter baseras på den forskning som finns tillgänglig vid den tidpunkt då

översikten görs. Vi har särskilt beaktat huruvida flera studier redovisar resultat som är baserade på samma population. Vi har dessutom gjort en noggrann kvalitetsgranskning av samtliga studier, där bland annat urval av deltagande personer och hypotesformulering har granskats. Vår sammanfattande bedömning är därmed att de resultat vi presenterar så långt möjligt speglar verkligheten.

Forskarnas val av studieupplägg

Eftersom samtliga studier som ligger till grund för resultat och slutsatser i denna systematiska litteraturöversikt är observationsstudier kan vi inte fastställa om det finns direkta orsakssamband. Det skulle till exempel kunna finnas bakomliggande faktorer som bidrar till både exponering och hjärt-kärlsjukdom. I vissa fall kan man inte helt utesluta omvända samband, det vill säga att existerande sjukdom bidrar till en mer belastande arbetsituation. I de flesta studier som legat till grund för resultat och slutsatser i denna systematiska litteraturöversikt har forskarna dock studerat exponering hos besvärslösa personer som senare utvecklat hjärt-kärlsjukdom, vilket talar för att exponeringen gett upphov till, eller i alla fall bidragit till, utvecklingen av sjukdomen.

Den vanligaste studietypen bland de studier som ligger till grund för rapportens resultat är prospektiva kohortstudier. Därtill har frågeställningen undersökts i ett antal fall-kontrollstudier, varav huvuddelen är retrospektiva och utgår från personer med konstaterad hjärt-kärlsjukdom som jämförs med personer fria från sådan sjukdom.

Insamling av data

Det är en utmaning att genomföra framåtriktade studier på ett stort antal människor. En aspekt är att datainsamlingen kan bli mycket kostsam. En strategi som flera forskare har valt för att begränsa kostnaderna är att inhämta uppgifter om exponeringen i arbetsmiljön via formulär. Förutom att sådan självrapportering är förhållandevis kostnadseffektiv så är det möjligt att samla in stora mängder data på begränsad tid. Alternativa metoder att mäta exponering, såsom tekniska instrument eller videofilmning, är ofta både dyrare och mer tidskrävande.

Register och statistikkällor

I forskning om samband mellan arbete och hjärt-kärlsjukdom använder forskarna ofta data från nationella register. I Sverige finns det flera register med data som är relevanta i dessa sammanhang, såsom Dödsorsaksregistret och Patientregistret som administreras av Socialstyrelsen. En översikt av relevanta svenska hälsodataregister finns i en kunskapsöversikt från Arbetsmiljöverket [257]. Användning av register i epidemiologiska studier av hjärtinfarkt har beskrivits i en rapport av Alfredsson [258] och de unika förutsättningarna för nordisk forskning inom detta område har beskrivits i en dansk artikel från år 2011 [259].

Data kan även hämtas från olika statistikkällor. Ansvar för Sveriges officiella statistik är uppdelat mellan Statistiska centralbyrån och tjugotalet myndigheter som ansvarar för statistiken inom sina områden. Hälsa och sjukvård, respektive levnadsförhållanden, är två av de specificerade områdena i den svenska officiella statistiken där forskarna kan hämta data för analyser av samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom.

Tekniken att använda data från nationella register tillämpas även internationellt; många länder har någon form av register över hjärt-kärlrelaterad död och sjukdom.

Självrapporterade data

Självrapporterade uppgifter kan påverkas av vilken person som lämnar uppgifterna och personens uppfattning kan variera över tid. Samtidigt finns det sådan exponering i arbetet där forskarna inte har något annat val än att använda självrapportering, eftersom det handlar om individens egen upplevelse. Detta gäller till exempel många psykosociala faktorer i arbetet som inte kan mätas objektivt; faktorn måste dokumenteras och kvantifieras just genom individens upplevelse. En invändning är då att arbetsmiljöbeskrivningen kanske mest återspeglar personligheten [260] och att den objektiva verkligheten är det enda som arbetsgivaren kan ta hänsyn till. Mot det måste man invända att den subjektiva verkligheten är den relevanta för arbetstagaren själv. Det är individens reaktioner på omgivningen som avgör vilka fysiologiska reaktioner som uppstår. Ändå är det förstas viktigt att vara medveten om att systematisk snedvridning

av samband kan förekomma. Det kan leda till underskattning av verkliga samband, till exempel om klimatet på arbetsplatsen är sådant att den enskilde inte ens för sig själv vågar erkänna att det finns problem och om arbetsgivaren har en hård attityd mot all kritik av arbetsmiljön. Den systematiska snedvridningen kan också leda till att sambandet överskattas.

Nu finns det olika metoder för att belysa sambanden mellan självskattning och mera objektiva metoder för mätning av arbetsmiljöfaktorer. Friedman och medarbetare [216] har visat att en rad personlighetsfaktorer som mättes med standardiserade personlighetsformulär inte hade någon avgörande betydelse för sambandet mellan arbetsmiljö och blodtryck. På ett liknande sätt har bland annat Bosma och medarbetare [15] visat att relevanta personlighetsdrag inte på ett avgörande sätt påverkar sambandet mellan upplevelse av kontrollmöjligheter i arbetet och hjärtsjukdom (bedömt enligt objektiva kriterier i en prospektiv studie). I ett par studier [261,262] har man kunnat konstatera av det är ett starkt samband mellan självrapporterade kontrollmöjligheter i arbetet å ena sidan och expertbedömningar och så kallade jobb–exponeringsmatriser å andra sidan. I den ena studien [261] fann man att expertskattningar alternativt jobb–exponeringsmatris statistiskt förklarade 29–58 procent av variationen i självskattningarna. I en annan studie [132] kunde man visa att sambandet mellan jobb–exponeringsmatrisens värdering av kontrollmöjligheterna i arbetet inte var annorlunda hos män som nyligen haft hjärtinfarkt än hos friska jämförbara män. Det är större osäkerhet när det gäller självrapporterade psykiska krav. För en utförligare diskussion se Hasselhorn och Theorell [261]. Nyligen har man även genomfört en studie i det svenska tvillingregistret. Man kunde visa att inslaget av genetisk påverkan på självrapporterade psykiska krav, stimulans och möjlighet att påverka i arbetssituationen var ganska litet [263].

I denna systematiska litteraturöversikt har data om vissa av faktorerna i arbetsmiljön inhämtats i form av självrapporterade data. Utfallsmåtten är dock i huvudsak objektiva och inhämtade via register eller direkta mätningar. Detta minskar risken för överskattning av de verkliga sambanden genom ett slags cirkelbevis som kan uppstå om resultaten bygger på självrapporterade uppgifter av såväl exponering i arbetsmiljön som sjukdom.

När och hur ofta görs mätningar?

Ytterligare en aspekt av datainsamling i epidemiologiska studier är när och hur ofta mätningarna sker. Många studier mäter enbart exponering en enda gång – när studien påbörjas. Vid analys av samband mellan exponering och utfall i dessa studier gör forskarna antagandet att individens exponering inte ändrats nämnvärt under uppföljningstiden. Detta kan vara en förenkling av verkligheten, särskilt i yrken med en snabb teknologisk eller organisatorisk utveckling.

I studier av metaboliskt syndrom (som är förknippat med stark överrisk för hjärt-kärlsjukdom) [264] och blodtryck [265] finns ett par undersökningar som visar att ihållande exponering för bra psykosocial arbetsmiljö (det vill säga låg belastning vid minst två efter varandra följande mätningar) ger tydligare och starkare belägg för skydd mot högt blodtryck respektive hjärtsjukdom än om den gynnsamma exponeringen är uppmätt endast vid ett tillfälle.

Jobb-exponeringsmatriser

Forskare i flera länder, till exempel Sverige, USA, Finland, Danmark och Frankrike, har konstruerat så kallade *jobb-exponeringsmatriser*. Detta är tabeller över vissa exponeringar i yrkeslivet som är baserade på riksrepresentativa urval av den yrkesarbetande befolkningen. Tabellerna är indelade enligt internationella register över yrkeskoder och uppdelade på kön, åldersgrupp och tid i yrket. Härigenom ges ett grovt mått på till exempel grad av kontrollmöjlighet och krav. Jobb-exponeringsmatriser kan användas när man gör jämförelser mellan grupper på en arbetsplats och när man relaterar gruppernas kollektiva mått på exponering till förekomsten av hjärt-kärlsjukdom. En fördel med denna ansats är att den suddar ut skillnaderna mellan individernas olikhet i upplevelse av en och samma situation och härigenom ger en mer objektiv skattning av sambandets styrka. Svagheten blir emellertid att enskilda arbetstagare på en och samma arbetsplats kan skilja sig kraftigt i objektiva arbetsvillkor, även när de har samma yrke, vilket har till följd att metoden tenderar att suddas ut verkliga skillnader. Med andra ord kan det uttryckas som att exponeringskontrasten i en studiepopulation reduceras; det har dock visats att riskestimaten är korrekta då exponeringskontrasten är given

[266]. På det psykosociala området har det visat sig att en jobb–exponeringsmatris kan fungera ganska bra när det gäller anställdas kontrollmöjligheter, men sämre när det gäller skattning av krav [261].

Dagens mätningar speglar även tidigare historia

Det är möjligt att hjärt-kärlsjukdom är en följd av ackumulerad exponering. Givet detta är en viktig aspekt hur länge en person har varit exponerad i sitt arbete; ju längre exponeringstid, ju större blir den ackumulerade belastningen på kroppen. I de flesta studier är det svårt för forskarna att veta hur länge de individer som studeras har ”samlat på sig” exponering. Även om en studie har en väl beskriven uppföljningstid träder ju individerna in i studien med olika yrkeskarriärer bakom sig, och har därför förmodligen olika långa perioder av tidigare exponering för väsentliga arbetsmiljöfaktorer. Det förekommer att forskarna i studierna räknar fram mått på ackumulerad belastning. Den ackumulerade exponeringen beskrivs ofta som dos per vecka eller timme. I sådana fall bör man vara uppmärksam på att måttet uttrycker en genomsnittsbelastning och inte egentligen mäter den sammanlagda belastningen över tid.

Sambandens storlek

Styrkan på sambanden mellan faktorer i arbetet och hjärt-kärlsjukdom är ofta relativt svag, något som vi ser för flera av resultaten i denna litteraturöversikt. I vårt material ligger hasardkvoter, oddskvoter och relativa risker typiskt i storleksordningen 1,1 till 1,6 beroende på exponering och utfallsmått. Det är även tänkbart att de resultat studierna redovisar är över- alternativt underskattade, bland annat för att det är svårt att korrigera för alla tänkbara förväxlingsfaktorer under studietidens gång och att välja optimala grupper av individer att studera.

Att analysera sambandens storlek är vanskligt, eftersom de enskilda studierna har arbetat med väsentligt olika tekniker i behandlingen av sina grunddata. Vissa studier har dikotomiserat (tudelat) sitt material på så sätt att förekomst/icke förekomst av en viss faktor har analyserats i förhållande till förekomst/icke förekomst av utfallsmått i form av hjärt-kärlsjukdom. Andra studier har arbetat med differentierade mätningar

av exponering och/eller utfallsmåtten, till exempel genom att använda flergradiga skalor. Dessutom skiljer sig analysmetoderna åt mellan studierna på så sätt att vissa har använt sambandsanalyser som inte är korrigerade för några förväxlingsfaktorer, medan andra har arbetat med stegvisa upprepningar som väger in allt fler förväxlingsfaktorer för varje steg i analysen.

Vi har valt att endast presentera huruvida det finns ett samband mellan en viss exponering och hjärt-kärlsjukdom. Vi har bedömt att det inte tillför något att diskutera absoluta och relativa skillnader i materialet, utan gör endast en förteckning över exponeringar där vi bedömt att det föreligger ett vetenskapligt säkerställt samband. För en översikt av de evidensgraderade resultaten, se sammanställningen i början av Kapitel 4.

Det kan nämnas att det finns en diskussion inom epidemiologin om vad som ska tolkas som starka, respektive svaga samband. De sambandsmått som använts i denna rapport ska inte ses som renodlade mått på sambandets "biologiska" styrka av flera olika skäl. Ett viktigt skäl är att de är beroende av "bakgrundsivån" av den studerade sjukdomen; det vill säga i princip hur många fall i den studerade populationen som förklaras av andra riskfaktorer. Om det finns andra vanligt förekommande riskfaktorer i en population, så är ju sjukdom relativt vanligt även i den grupp som är oexponerad för den arbetsrelaterade riskfaktorn (förutsatt att dessa exponeringar inte är högt korrelerade). Då genererar den använda typen av sambandsmått ett resultat nära 1, vilket innebär att det tolkas som ett svagt samband. Ett sätt att komma runt detta skulle vara att använda absoluta mått på sjukdomsutfall, såsom riskdifferenser eller hur många extra fall som genereras av den arbetsrelaterade exponeringen. En ansats som är besläktad med detta är att bestämma så kallad attributable risk eller population attributable risk, vilket ger en uppfattning om hur stor andel av hälsoproblemet i den exponerade gruppen eller i befolkningen i stort som förklaras av den studerade riskfaktorn. I denna rapport har vi dock inte bedömt det vara genomförbart att räkna om alla data till någon form av absoluta mått.

Samverkan mellan olika exponeringar

Ibland kan två riskfaktorer som förekommer samtidigt i en viss arbets-situation samverka för att orsaka sjukdom hos individen. Samverkan i detta sammanhang betyder att effekten av de två riskfaktorerna blir större än summan av de enskilda faktorerna. Det vill säga om den ena riskfaktorn ökar sannolikheten för sjukdom med 30 procent och den andra med 70 procent, så skulle man förvänta sig att den sammanlagda riskökningen om båda faktorerna förekommer samtidigt är 100 procent (vilket är detsamma som en fördubbling av risken att insjukna). Så är det i de fall det inte finns någon samverkan mellan de två faktorerna. Samverkan betyder att risken blir större än summan av de båda riskerna, det vill säga mer än 100 procent i det nämnda exemplet. Detta beror på att de samverkande riskfaktorerna har olika biologiska effekter på den exponerade individen, och att dessa samspelar för att öka risken för sjukdom.

Vissa exponeringar som behandlats i denna systematiska litteraturöversikt om sambandet mellan faktorer i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom kan samverka i relation till denna typ av sjukdomar. Det mest kända exemplet är kanske samverkan mellan psykologiska krav i arbetssituationen och graden av kontroll över densamma. Det vill säga det som kallas spänt arbete. Det är visat i experimentella studier att höga krav respektive låg kontroll i arbetet har olika biopsykofysiologiska effekter på en individ, vilket innebär att om de samverkar för att orsaka hjärt-kärlsjukdom så ses en större effekt än om effekterna av krav och kontroll bara adderades. En sådan samverkan har också kunnat beläggas i några av de studier som uppfyllde våra kvalitetskrav och som ingår i denna systematiska litteraturöversikt.

Generellt är det dock svårt att med god kvalitet undersöka samverkan mellan olika riskfaktorer. Det viktigaste skälet är att det fordras mycket större urval av undersökningspersoner för att antalet individer som är exponerade för båda faktorerna ska vara tillräckligt för att resultatet ska bli statistiskt signifikant, jämfört med det antal som krävs då varje exponering studeras var för sig. Även vid ganska vanliga sannolikheter för exponering för de båda samverkande faktorerna, exempelvis 20 procent (0,2), så blir sannolikheten för exponering för båda samtidigt bara 4 procent ($0,2 \times 0,2 = 0,04$) om de båda exponeringarna är oberoende

av varandra. Detta gör att försättningarna för att undersöka samverkan saknas i många studier.

Fenomenet samverkan har stor betydelse för hur man ser på förebyggande insatser för hjärt-kärlsjukdom på arbetsplatser. Det beror på att en samverkansseffekt kan förebyggas genom att man enbart undanröjer en av de två samverkande riskfaktorerna, eftersom båda behövs samtidigt för att orsaka sjukdom. Detta har särskilt stor betydelse eftersom riskökningen i vissa fall kan vara obetydlig för en av dessa faktorer (teoretiskt sett noll) då den förekommer ensam utan närvaro av den andra riskfaktorn som den samverkar med. Detta beror på att den biologiska effekten som den har, inte i någon större utsträckning åstadkommer sjukdom i sig. Istället uppstår sjukdom först då dess inverkan kombineras med den andra riskfaktorn.

En diskussion har förts då det gäller den samtidiga exponeringen för krav och kontroll (spänt arbete) och hjärt-kärlsjukdom, där forskarna i flera fall sett en samverkansseffekt mellan krav och kontroll. Det var inte en uppgift i detta projekt att bedöma samverkansseffekten i sig, utan spänt arbete behandlades som en enskild exponering i enlighet med resultatredovisningen i de granskade artiklarna.

Om denna samverkansseffekt kan anses övertygande fastställd behöver man i princip inte reducera båda riskfaktorerna för att minska sjukdomsrisken påtagligt, eftersom båda faktorerna måste finnas samtidigt för att samverkansseffekten ska uppstå. I en sådan situation kan det därför vara rimligt att förebyggande insatser inriktas på antingen en reduktion av låg kontroll i arbetet, eller på en reduktion av krav i arbetsituationen. Detta trots att den senare faktorn inte har ett tydligt samband med hjärt-kärlsjukdom då den förekommer utan kombination med låg kontroll. Denna möjlighet framstår lätt som intuitivt märklig och förbises när det inte finns insikter om samverkansmekanismerna som beskrivits ovan.

Avsteg från GRADE-metodiken

En viktig del i arbetet med systematiska litteraturöversikter är att bedöma studiernas kvalitet på ett systematiskt och transparent sätt. SBU använder det så kallade GRADE-systemet för evidensgradering av resultaten. Systemet har utarbetats internationellt och används bland annat inom Världshälsoorganisationen (WHO) och i samarbetet inom Cochrane. I Sverige används GRADE av SBU, Socialstyrelsen och flera andra aktörer som gör kunskapsöversikter. Att allt fler använder samma system har fördelar, till exempel ökar möjligheten att jämföra slutsatserna från olika systematiska litteraturöversikter.

Denna rapport beskriver samband mellan exponering i arbetslivet och hjärt-kärlsjukdom. Att analysera samband är delvis annorlunda än att analysera effekterna av en åtgärd eller intervention, vilket vanligtvis är fallet i SBU:s rapporter och vid evidensgradering enligt GRADE. Vid bedömning av om sambanden kan bero på exponeringen kan de kriterier som Bradford Hill formulerade år 1965 vara vägledande [267]. Många av de nio kriterier som Bradford Hill redovisade finns också med i GRADE-gruppens bedömningar [181,182]. Dit hör till exempel sambandets styrka (effektstorlek), konsistens (det vill säga överensstämmelse) och dos-responsförhållande. SBU har därför bedömt att GRADE-systemet kan tillämpas även vid sambandsanalyser.

Utgångspunkten i GRADE-systemet är att randomiserade studier har hög evidensstyrka, medan den ses som lägre för observationsstudier. Från detta utgångsläge kan evidensstyrkan sänkas eller höjas. Vid analys av samband anser SBU att det kan finnas skäl att göra avsteg från GRADE-systemets principer i ett avseende. SBU menar att det under vissa omständigheter är möjligt att uppgradera evidensstyrkan för observationsstudier på basis av samstämmighet. I GRADE kan man nedgradera evidensstyrkan då resultat brister i överensstämmelse, men inte uppgradera om resultaten är samstämmiga. Bradford Hill ansåg att konsistenta resultat från olika forskargrupper, miljöer och med olika studiedesign stärkte tilltron till att det finns ett samband [267]. Även representanter från GRADE tillstår att det kan öka tilltron, men anser inte att det kan motivera uppgradering. Motivet är att möjliga konsistenta systematiska fel i alla ingående studier riskerar att leda till

konsistenta felslut. De exemplifierar med att beslut om behandlingsalternativ kan skilja mellan till exempel personer från olika socioekonomiska grupper [268]. Bradford Hill tar också upp vikten av att hantera förväxlingsfaktorer (engelska confounders) på ett korrekt sätt för att säkerställa tilltron till att resultaten är konsistenta [267]. Vi är medvetna om att man i observationsstudier inte har samma möjlighet som i randomiserade kontrollerade studier att via analyser bedöma om det finns en reell samstämmighet, eller om samstämmigheten styrs av en eller flera okända förväxlingsfaktorer som det inte föreligger mätdata för. Även om det är en sak att hantera kända förväxlingsfaktorer, och en annan att förhålla sig till okända faktorer, är det vår bedömning att det är rimligt att hantera hög samstämmighet i studier av samband på ett liknande sätt (genom höjning av evidensstyrkan) som bristande samstämmighet i behandlingsstudier (där evidensstyrkan sänks).

Innan evidensgraderingen påbörjas gör SBU såväl en relevansbedömning som en kvalitetsgranskning. Detta arbetssätt medför att enbart sådana studier som är relevanta för svenska förhållanden och som håller medelhög/hög kvalitet ingår i syntesen och evidensgraderingen. Studier som inte är relevanta eller som har låg kvalitet, till exempel på grund av bristande kontroll för förväxlingsfaktorer, exkluderas. Detta är ytterligare ett skäl till att risken för systematiska fel är mindre i SBU-projekt än i andra systematiska översikter som tillämpar GRADE, eftersom dessa vanligtvis inkluderar alla studier som uppfyller inklusionskriterierna i det underlag som bedöms enligt GRADE.

Ovanstående är några av de skäl som gjort att SBU under vissa betingelser kan tänka sig att uppgradera evidensen om studier från olika befolkningsgrupper och förutsättningar visar konsistenta resultat. Samtliga studier måste då visa konsistenta resultat och ha en god kontroll för tänkbara förväxlingsfaktorer. Det sammanvägda resultatet måste också bygga på ett tillräckligt stort antal studier. Eftersom studierna ofta härrör från olika länder och grupper, bör man inledningsvis ha funderat på om prevalens och andra riskfaktorer till utfallsmåttet (i detta fall hjärt-kärlsjukdom) kan förklara sambandens storlek.

Mot bakgrund av ovanstående resonemang har SBU beslutat att göra avsteg från GRADE-metodiken och höja evidensgraderingen till måttligt starkt vetenskapligt underlag för samband mellan låg kontroll i arbetet, respektive spänt arbete, och hjärtsjukdom. Skälet är att de villkor för avsteg som beskrivs i avsnittet "Avsteg från GRADE-metodiken" i Kapitel 3 är uppfyllda för detta resultat. I korthet bygger resultaten om låg kontroll på 25 studier av medelhög/hög kvalitet som tillsammans omfattar mer än 800 000 personer i olika länder och yrken där hanteringen av förväxlingsfaktorer har gjorts på ett adekvat sätt. På motsvarande sätt bygger resultaten om spänt arbete på 16 studier av medelhög/hög kvalitet som tillsammans omfattar mer än 200 000 personer i olika länder och yrken där hanteringen av förväxlingsfaktorer har gjorts på ett adekvat sätt.

Arbetsätt och vägval inom projektet

Avgränsningar

I varje systematisk litteraturöversikt måste man göra avgränsningar, vilket i sig har konsekvenser. Ett exempel är att vi fokuserat på hjärt-kärlsjukdom och inte undersökt allmänna hälsoeffekter av arbete. Vi har begränsat oss till betydelsen av arbete, och inte studerat sådant som rör individens förutsättningar utanför arbetet såsom familjesituation eller fritidsaktiviteter. Ett annat exempel är att vi inte har undersökt prognos för tillfrisknande hos personer med hjärt-kärlsjukdom i arbetslivet, eftersom det inte ingår i regeringens uppdrag till SBU.

Ytterligare en avgränsning är att vi inte har undersökt arbetslöshet eller oavlönat arbete, såsom hushålls- eller volontärarbete. Att vara arbetslös eller att göra ett oavlönat arbete som upplevs som belastande (såsom att sköta omvårdnaden av en svårt sjuk anhörig) skulle mycket väl kunna vara relaterat till hjärt-kärlsjukdom. Dessa frågeställningar har inte undersökts då de inte rymts inom projektets tidsram. Till sist bör nämnas att projektgruppen valde att avgränsa forskningen till studier som publicerats tidigast år 1985.

Projektgruppen beslutade att endast basera resultaten på originaldata och inkluderade inte översiktsartiklar. Anledningen var att gruppen ville ha överblick och kontroll över de förutsättningar som varje studie arbetat enligt. Sådan överblick och kontroll är svår att uppnå när det gäller översiktsartiklar, eftersom urval och bearbetning görs av respektive artikel-författare. Översiktsartiklar har av naturliga skäl sällan helt identiska urvalskriterier och syften, vilket innebär att överensstämmelsen med vår kunskapssammanställning blir begränsad. Därmed blir det inte möjligt att jämföra resultaten.

Det bör noteras att lagstiftaren (riksdagen) valt att undanta vissa psykosociala aspekter när det gäller arbetsskadebegreppet. Denna juridiska förutsättning har dock inte påverkat de inklusions- och exklusionskriterier projektet har valt att arbeta med. Uppdraget har varit att sammanställa eventuella samband mellan arbetsmiljö och sjukdom; inte huruvida ersättning ska utbetalas.

Liksom i alla systematiska litteraturöversikter som görs inom SBU har studier om sjukdomsmekanismer och förklaringsmodeller inte legat till grund för resultat och slutsatser i denna översikt. Djurstudier och in-vitro-studier exkluderades vid litteratursökningen. En reflektion är att man i ett system för evidensgradering hanterar detta på olika sätt; studier om sjukdomsmekanismer och förklaringsmodeller ligger till grund för slutsatserna enligt Bradford Hills system [267] medan GRADE-systemet inte inkluderar denna typ av studier.

Ur ett folkhälsoperspektiv kan även svaga samband mellan en exponering och ett utfall vara intressanta på en samhällsnivå. Om många personer är utsatta för en viss exponering skulle även en liten riskökning kunna leda till att många människor riskerar att drabbas av det aktuella utfallet. I denna rapport avstår vi dock från detaljerad analys av sambandens storlek. Istället har vi fokuserat på att undersöka huruvida samband existerar eller inte.

Gallring och bedömning av artiklar

Gallringen av artiklar har gjorts enligt en strikt och förutbestämd metodik för att säkerställa att underlaget behandlats objektivt och systematiskt. Den första gallringen gjordes mot projektets inklusions- och exklusionskriterier, varvid merparten av artiklarna kunde tas bort. Därefter bedömde projektgruppens experter artiklarnas relevans. För de artiklar som uppfyllde projektets kriterier, och som var relevanta för vår frågeställning, gjorde experterna sedan en kvalitetsbedömning. Tonvikten vid denna bedömning var granskning av risken för systematiska fel. Exempel på sådant som bedömdes var studiens val och tillämpning av metoder, urval av medverkande personer, bortfall under studietidens gång samt hur forskarna hanterat potentiella förväxlingsfaktorer och statistisk bearbetning av mätdata.

Ett av de problem som vi hade i urvalsprocessen var att flera av de viktigaste studierna kunde ha flera artiklar som inkluderade liknande sambandsanalyser där en viss undersökningsgrupp följts under samma period, med samma exponeringsmått och samma utfall. Skillnaden mellan publikationerna har då till exempel bestått i att en artikel dessutom kombinerat med ett annat exponeringsmått eller att man gjort alternativa specialanalyser av olika avgränsningar av det som skulle definieras som exponering. Exempel på där detta har förekommit är den stora studien av statstjänstemän i England (Whitehall II study), ett par svenska studier (SHEEP och WOLF), en finsk studie av kommunanställda och en kanadensisk befolkningsstudie. När ett och samma expertpar ställts inför detta har en gallring ägt rum antingen i relevanssteget eller i kvalitetsbedömningen. Om sådana liknande artiklar bedömts i olika expertpar redovisas artiklarna i resultatavsnittet, men vi har säkerställt att de inte dubbelräknas i evidensgraderingen. Principen har varit att en viss kohort inte får vägas in flera gånger om en viss sambandsanalys förekommit flera gånger. Den skulle då ha kommit att få en oproportionerligt stor betydelse i evidensgraderingen.

Ställningstagande vid analysarbetet

Evidensgraderingen har gjorts i form av en samlad bedömning av samtliga tillgängliga data för en viss frågeställning. Detta innebär att vi i evidensgraderingen har vägt in såväl korrigerade som okorrigerade data från samtliga studier oavsett författarnas val av statistisk modell för att redovisa samband mellan exponering och utfall. Det bör påpekas att även om endast vissa data har varit möjliga att illustrera i de forest plots som finns i rapporten, så har evidensgraderingen byggt på ett fylligare material. Ytterligare ett exempel är att vi, i förekommande fall, i evidensgraderingen har vägt in flera datapunkter från varje studie, till exempel då författarna undersökt kombinationer av dos-respons i form av olika höga exponeringar eller olika långa exponeringstider.

Närmare analys av exponeringsnivåer

Denna rapport har inte kunnat ge besked om vid vilken nivå en viss exponering blir skadlig. Till exempel har vi inte på basis av det material vi har att tillgå kunnat göra någon närmare precisering av exponeringsnivåer, utan fått nöja oss med analyser av dikotomt uppdelad exponering, till exempel ”hög” jämfört med ”låg” eller ”mycket” jämfört med ”lite”. Anledningen till att det inte varit möjligt att närmare analysera nivåer av exponering är att forskarna ofta har valt att endast ange exponering i två nivåer, samt att de studier som tillämpar en finare gradering av exponeringen inte har haft samma gränsvärden vid indelningen av exponeringen i olika kategorier. Detta har inneburit att det endast varit möjligt att analysera materialet på en grovt uppdelad nivå. En konsekvens av detta är att rapporten tyvärr inte kan ge vägledning om vad som är ”för mycket” eller ”för länge”.

Även annat än arbetsmiljön har betydelse

En viktig aspekt att beakta vid tolkningen av resultaten i denna rapport är att sådant som är kopplat till individen har betydelse för hjärt-kärlsjukdom. Exempel på detta är ärftliga faktorer och levnadsvanor. Vi har dock valt att avgränsa projektet till att undersöka arbetets betydelse för hjärt-kärlsjukdom och inte inverkan av sådant som sker utanför arbetstid eller av individens personliga förutsättningar. Det skulle kunna vara så att en gynnsam hemsituation, till exempel i form av starkt stöd från familj och vänner, gör det lättare att hantera en psykosocialt besvärlig miljö på arbetet och vice versa.

Förutom dessa sociala aspekter kan det finnas samband mellan hjärt-kärlsjukdom och individens *levnadsvanor* såsom rökning, alkoholkonsumtion och fritidsaktiviteter. Dessutom kan sådan sjukdom ha samband med andra *individfaktorer* såsom annan sjuklighet (exempelvis diabetes) och kroppsbyggnad (exempelvis vikt).

7. Konsekvenser av rapportens resultat

För att skapa hälsofrämjande arbetsförhållanden, förebygga arbetsrelaterad ohälsa och för rättssäker bedömning av arbetsskadeärenden behövs en tydlig vetenskaplig kunskapsbas. SBU har nu slutfört ytterligare en etapp av regeringens uppdrag att samla in, granska och sammanställa forskningsresultat om arbetets betydelse för människors hälsa. Detta innebär att samhället nu får tillgång till information om arbetets betydelse för hjärt-kärlsjukdom.

Rapporten innehåller inte några förslag till förändring i regelverk eller tillämpning av praxis. SBU:s roll har istället varit att ta fram ny kunskap som sedan kan komma till nytta hos andra aktörer (se även avsnittet ”SBU:s uppdrag och oberoende roll” i Bilaga 3).

Hjärt-kärlsjukdom drabbar den enskilde individen och medför även konsekvenser för samhället. Denna systematiska litteraturöversikt ger tillgång till ny kunskap om vad som bör beaktas i arbetsmiljön för att så långt som möjligt undvika hjärt-kärlsjukdom, till exempel genom förebyggande arbete.

Enligt arbetsmiljölagen ligger ansvaret för en trygg och säker arbetsmiljö på arbetsgivaren, som därmed har att beakta risken för att de anställda drabbas av hjärt-kärlsjukdom. Vid sidan om arbetsgivarna finns fler aktörer som kan påverka arbetsmiljön, såsom de anställda, fackföreningar, företagshälsovården, Arbetsmiljöverket, försäkringsbolag med inriktning på arbetsskadeförsäkringar, utbildnings- och forskningsinstitutioner, forskningsfonder, hälso- och sjukvård samt rehabiliteringsverksamheten.

Genom denna systematiska litteraturöversikt har vi identifierat faktorer i arbetsmiljön som har samband med hjärt-kärlsjukdom. Det finns omfattande litteratur om hur sådana faktorer i arbetet kan påverkas.

Arbetsmiljöverket och dess föregångare Arbetarskyddsstyrelsen har gett ut allmänna råd och föreskrifter med information om både ogynnsamma faktorer och åtgärder. Flera av dessa underlag tar upp den psykosociala arbetsmiljön (till exempel AFS 1980:14). Därtill finns bland annat en föreskrift om systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:01).

Vartefter kunskapsöversikter finner och dokumenterar samband mellan arbetsmiljöfaktorer och sjukdom skulle frågor om arbetet kunna ingå som en naturlig del i anamnestagandet inom hälso- och sjukvården. Lika väl som rökvanor, alkoholbruk, fysisk aktivitet (i viss utsträckning) registreras i datajournalerna skulle också uppgift om arbete kunna läggas in. Att söktermen finns i journalen kan öka professionens uppmärksamhet på kunskap om samband mellan arbete och ohälsa. Det borde bli en vinst också i samband med rehabilitering och planering för återgång i arbete oavsett arbetsrelaterad sjuklighet eller ej.

Som nämns ovan har vi identifierat ett flertal faktorer i arbetsmiljön som har samband med hjärt-kärlsjukdom. Inom ramen för detta projekt har det inte varit möjligt att ge besked om vilken av dessa exponeringar som är mest avgörande för utvecklingen av hjärt-kärlsjukdom. Expertgruppen har valt att inte närmare specificera storleken på sambandet mellan exponeringar i arbetsmiljön och utfall i form av hjärtsjukdom, stroke eller högt blodtryck. Rapporten kan därför inte användas som ett underlag för prioritering av vilka av de specificerade exponeringarna som är mest angelägna att undvika i arbetsmiljön; detta får hänskjutas till andra myndigheter och instanser med expertkunskap om hur arbetsrelaterade exponeringar kan begränsas. Vid bedömningen av ett enskilt fall måste man dessutom alltid ta hänsyn till den enskilde individens unika förutsättningar.

Det är dock vår förhoppning att den aktuella kunskapen om arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom som presenteras i denna rapport kan bidra till framtida underlag från Arbetsmiljöverket. Vi hoppas också att kunskapen ska implementeras i det konkreta arbetsmiljöarbetet och därmed komma till användning för att förbättra människors arbetsituation och minska risken för att personer drabbas av hjärt-kärlsjukdom.

8. Kunskapsluckor och framtida forskningsområden

Den systematiska litteraturöversikten visar att vi idag kan se samband mellan vissa faktorer i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom. Arbetslivet förändras snabbt; forskningen måste ständigt utvecklas och ompröva tidigare sanningar. Framtidens forskning bör bland annat inriktas mot väl genomförda interventionsstudier, det vill säga studier som följer långtidseffekter av vetenskapligt underbyggda arbetsmiljöinsatser. En konkret användning av denna rapport är att resultaten kan utgöra en grund för framtida interventionsstudier, det vill säga det vore lämpligt att börja med att utforma studier som undersöker interventioner som rör exponeringar där vi har konstaterat vetenskapligt säkerställda samband med hjärt-kärlsjukdom. Ett exempel skulle kunna vara att undersöka effekten hos personalen efter psykosocialt inriktad undervisning av chefer.

När det gäller kunskapsluckor kan vi se två sinsemellan olika perspektiv. Å ena sidan ser vi värdet av att framtida forskning tar avstamp i den vetenskapligt säkerställda kunskap som presenteras i denna rapport. På samma sätt ser vi värdet för samhället i att insatser för dem som arbetar bygger på denna kunskap; det finns ingen anledning att vänta med att förbättra situationen för arbetstagarna. Å andra sidan ser vi att det finns möjligheter att utveckla forskningen om samband inom arbetsmiljöområdet för att kunna ge mer detaljerade besked om sambandet mellan exponering och hjärt-kärlsjukdom. Större delen av detta kapitel kommer att diskutera det senare perspektivet, till exempel hur metodiken kan utvecklas i prospektiva kohortstudier. Vi ser ingen motsats i de två perspektiven, utan anser att båda förtjänar att diskuteras. Anledningen till att vi inte gör mer diskussioner om interventionsstudier är att detta perspektiv inte har varit del av projektplanen, och det har därmed inte ingått i den systematiska litteratursökningen.

I projektet har vi strävat efter att göra en bred och förutsättningslös litteratursökning för att studera eventuella samband mellan arbetsmiljö och hjärt-kärlsjukdom. Vi analyserade därför ”alla kända typer av exponering” med utgångspunkt i ett antal faktorer: fysisk ansträngning, organisatoriska och psykosociala faktorer, buller, vibrationer, övriga fysikaliska faktorer samt smitta. Vår genomgång visar att det inom vissa viktiga områden saknas relevant forskning som motsvarar de kriterier vi har valt för att kunna dra säkra slutsatser. Ibland saknas forskning helt, i andra fall har studierna metodologiska begränsningar och i ytterligare andra fall har studierna lagts upp på ett sätt som inte ger information om förändringar över tid. Inom ytterligare några viktiga områden har vi identifierat relevant forskning som uppfyller våra kriterier, men det finns alltför få studier för att slutsatser ska kunna dras. En förteckning över exponeringsfaktorer där vi funnit att det vetenskapliga underlaget är otillräckligt för att avgöra om det finns några samband med hjärt-kärlsjukdom återfinns i Bilaga 5.

Under projektets gång beslutades att särskilja artiklar där forskarna undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom från övriga artiklar i syfte att rapportera kemiområdet separat i en senare publikation. Därmed presenteras inte några resultat från kemiområdet i denna rapport.

Nedan lyfter vi fram kunskapsluckor inom områden där vi förväntat oss att finna relevant forskning som belyser samband mellan exponering i arbetet och utfall i form av hjärt-kärlsjukdom. Med andra ord är det en illustration av vad vi ännu inte vet.

Inom vissa områden hade vi inte förväntat oss några samband; det finns inte heller någon teoretisk förklaringsmodell för somliga av de exponeringsfaktorer som ingått i litteratursökningen. Dessa fall betraktar vi i dagsläget inte som kunskapsluckor och de ingår därmed inte heller i sammanställningen nedan. Ett exempel är smitta; vi hade inte någon anledning att tro att det finns något samband mellan till exempel bakterier i arbetsmiljön och hjärtinfarkt.

Metodologiskt betingade kunskapsluckor

Studieupplägg, mätning och analys

Framtida studier bör ha en stor population med god kontrast (stor spridning) mellan individer i de exponeringar man vill studera, inklusive en representation av både ”mycket låga” och ”mycket höga” exponeringar. Dessutom bör framtida studiepopulationer ha en sammansättning som gör det möjligt att undersöka individer med olika förutsättningar. Ett exempel är äldre arbetskraft – som i allt högre grad efterfrågas på dagens arbetsmarknad – som skulle kunna utgöra en särskild riskgrupp när det gäller att utveckla besvär i ansträngande arbete. Ytterligare ett exempel är personer med lägre fysisk kapacitet (oavsett ålder) som kan ha svårare att klara vissa moment i arbetslivet, till exempel ett arbete som kräver hög hjärtfrekvens under lång tid. Man skulle kunna tänka sig att den fysiska kapaciteten hos nutida arbetstagare är lägre än förr till följd av att ett mer stillasittande liv har minskat den vardagliga träningen. En annan möjlig anledning till att dagens genomsnittliga arbetstagare kan tänkas ha lägre fysisk kapacitet är att fler arbetar, det vill säga även personer med någon form av funktionsnedsättning.

Det är oklart hur lång exponering av ett visst slag som krävs innan hjärt-kärlsjukdom visar sig. I de kohortstudier som ligger till grund för resultaten i denna systematiska litteraturoversikt har forskarna inte systematiskt undersökt samband mellan exponeringens längd och utfall (i form av hjärt-kärlsjukdom) efter olika långa tidsperioder. Forskarna har även antagit att exponeringen varit stabil under hela perioden, men har sällan kontrollerat om detta är sant genom att göra flera mätningar under uppföljningstiden. Några av studierna har följt personer under lång tid, ett exempel är de ryska studierna av arbetstagare vid kärnkrafts-anläggningar [8–10]. I studier av yrken med en snabb utveckling, till exempel beroende på ny teknik eller ändrade produktionsvillkor, är detta en tydlig brist. Framtida studier bör således ha längre uppföljningstider med fler och tätare mätningar, gärna av såväl exponering som utfall, för att man bättre ska kunna ta tillvara eventuella förändringar under studieperioden.

Samverkan mellan riskfaktorer

Det finns en generell diskussion bland epidemiologer som går ut på att samverkansmekanismer kan ha betydligt större betydelse än vad man insett tidigare och att en betydande del av de effekter man ser av enskilda riskfaktorer i själva verket beror på samverkan med i många fall en eller flera okända (eller i många fall kända) riskfaktorer. Detta avspeglar sig i att en allt större andel av epidemiologiska studier av hjärt-kärlsjukdom inriktar sig på samverkans effekter, så även inom det arbetsepidemiologiska området. Samverkansfrågorna representerar därför generellt ett betydande framtida forskningsbehov då det gäller orsaker i arbetslivet till hjärt-kärlsjukdom.

Metodik för att identifiera dem som drabbas av sjukdom

Flera prospektiva studier som ingick i vår litteraturoversikt använde sig av dödsorsaksstatistik för att identifiera de personer som drabbades av hjärtsjukdom eller stroke under uppföljningstiden. Eftersom de flesta hjärtinfarkter och stroke, trots stora konsekvenser för de drabbade, inte leder till döden betyder detta att endast en liten del av sjukdomspanoramats har studerats. Metodiken innebär främst att undersökningarna blir mindre känsliga och man riskerar att inte upptäcka samband som finns. Framtida forskning bör i större utsträckning använda utfallsmått som även fångar fall som inte har dödlig utgång.

Förslag till framtida forskning

Psykosociala faktorer

Behovet av ytterligare forskning då det gäller sambandet mellan förutsättningar för utveckling och lärande i arbetslivet, liksom mobbning, konflikt, rättvisa, socialt klimat och kapital respektive stöd och hjärt-kärlsjukdom, bedöms som stort. Detta eftersom dessa exponeringar är vanliga, samtidigt som det finns teoretiska skäl för ett eventuellt samband. Dock har vi endast kunnat identifiera enstaka studier som uppfyllde våra kvalitetskrav.

Det är en trend i hela västvärlden att tillfälliga anställningar ökar i omfattning. Det har också börjat komma forskning som visar att tillfälliga anställningar kan öka risken för depression och att återgång till arbete vid depression kan ta längre tid vid tillfällig anställning än vid fast sådan [269]. Denna systematiska litteraturöversikt av hjärt-kärlsjukdom har nu också visat att det finns samband mellan osäkerhet i anställningen (som ju är vanligare vid tillfälliga anställningar än vid fasta) och hjärtsjukdom. Vi har dock inte identifierat några studier specifikt inriktade på samband mellan tillfälliga anställningar och hjärt-kärlsjukdom; det är angeläget att sådana anställningsformer studeras i framtida forskning, särskilt som det finns en risk att tillfälligt anställda har en sämre arbetsmiljö.

Olika typer av krav kan ha olika effekter i olika yrken, något som medför att effekten av krav kan suddas ut när man följer den yrkesarbetande befolkningen i stort. En konsekvens är att krav-dimensionen av krav-kontrollmodellen bör utvecklas i framtida forskning.

Lång arbetsvecka, arbete utanför kontorstid och ett långt arbetsliv

Behovet av fortsatt forskning som rör långa arbetsveckor är otvetydigt. Prospektiva studier behövs där man försöker finna väl jämförbara grupper, där man tar hänsyn till arbetstidens längd och ändringar i denna över tid samt där man söker efter faktorer som skyddar mot hälsovådliga effekter av långa arbetsveckor. Den ökande inriktningen på att bygga arbetsplatser så att en viss andel av de anställda förväntas arbeta hemifrån kan innebära att alltfler arbetar utanför kontorstid eller med långa arbetsveckor. Det är viktigt att besvara frågan om när längden på arbetsveckan blir en fara för hjärt-kärlhälsan.

I framtida studier bör forskarna se över om det är möjligt att få en större samstämmighet i jämförelsegrupper i studier som rör arbetstid, till exempel blir resultaten mer överförbara om långa arbetsveckor jämförs med normal arbetstid (inte med förkortade arbetsveckor). Dessutom bör innehållet i arbetet även studeras i relation till arbetsveckans längd.

Det behövs även en forskningsansats att gruppera olika former av arbete utanför kontorstid. Man bör studera standardiserade arbetsmodeller för att kunna kartlägga samband mellan skift- och nattarbete och hjärt-kärlsjukdom. En dylik gruppering skulle kunna bidra till att man möjliggör för personer med arbete utanför kontorstid att bibehålla en god hälsa. Idag är det svårt att identifiera vilka arbetsscheman som visar mest samband med ohälsa, vilket är en tydlig kunskapsbrist.

Vår systematiska kunskapsöversikt visade att det inte kunde fastställas om det fanns något samband mellan skiftarbete och hjärtsjukdom, medan det däremot fanns samband mellan skiftarbete och stroke respektive högt blodtryck. Framtida forskning bör se över varför det eventuellt finns en skillnad mellan utfallsmåten.

Betydelsen av yrkesmässig exponering för förlopp och prognos vid redan existerande hjärt-kärlsjukdom bör undersökas i framtida forskning. Denna fråga blir allt viktigare då arbetslivet tenderar att förlängas.

Fysisk ansträngning

Hur intensiteten i den fysiska ansträngningen påverkar olika former av hjärt-kärlsjuklighet är oklart. Det är likaledes oklart hur dos-responsmönstret ser ut; flera kunskapsluckor finns.

Arbetslivet karakteriseras alltmer av brist på rörelse, såsom stillasittande. Fler studier behövs för att undersöka effekterna av detta på metabola faktorer och hjärt-kärlsjuklighet.

Studier visar att omväxlande gående, stående, sittande i korta intervaller har god effekt på metabola faktorer och troligtvis i förlängningen på hjärt-kärlhälsa. Interventioner där detta införs i arbetssituationen och jämförs med hög fysisk belastning respektive helt stillasittande saknas och kan vara av stort intresse för det förebyggande arbetet. Exempel på sådant som bör undersökas i framtida forskning är huruvida sambandet mellan fysisk belastning och hjärtsjukdom följer en U-formad sambandskurva.

Buller

Det är angeläget med framtida forskning om samband mellan buller i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom, eftersom det är en så vanlig exponering som många arbetstagare är utsatta för dagligen.

9. Ordförklaringar och förkortningar

Ansträngnings- belöningsmodellen	Modellen hanterar förhållandet mellan den ansträngning en arbetsuppgift kräver och den belöning individen får för att utföra uppgiften [171]
Approximation	Närmevärde eller beräkning av ett närmevärde
Arbetskada	En sjukdom som har uppstått på grund av arbete eller som beror på olycksfall på arbetsplatsen, alternativt på väg till eller från arbetet
Arbetskadeförsäkring	Lagstadgad försäkring som kan träda in vid sjukdom eller olycksfall som har samband med förvärvsarbete. Den administreras av Försäkringskassan
Arbetstid	När arbetet sker, om tiderna är regelbundna och arbetets omfattning
Belöning	Konkreta belöningsmekanismer som lön, befordran och andra förmåner, men också mer sociala belöningar som erkännande och social status
Bias	I forskningssammanhang ett metodproblem som ökar risken för systematiska tolkningsfel. Sådana fel kan till exempel uppstå genom ett mänskligt fel under en undersökning; även fel som görs i bedömningen eller hanteringen av resultaten

Confounder	Se Förväxlingsfaktor
Dikotomisera	Tudela
Dos–respons samband	Anger relationen mellan en kvantifierad exponering och ett utfall
Duration	Varaktighet, tidslängd
Effort-reward imbalance	Obalans mellan ansträngning och belöning
Epidemiologisk	Kommer av epidemiologi – vetenskapen om sjukdomars utbredning och förhållande till olika risk- och hälsosfaktorer
Evidens	Något som bedöms tyda på att ett visst förhållande gäller (av latinets evidentia ”tydlighet”). I termen ”evidensbaserad sjukvård” är evidens det sammanvägda resultatet av systematiskt insamlade och kvalitetsgranskade vetenskapliga observationer, vilka ska uppfylla bestämda krav på tillförlitlighet så att de sammantaget kan anses utgöra ”bästa tillgängliga bevis” i en viss fråga
Evidensgradering	SBU använder det internationellt utarbetade systemet GRADE för evidensgradering i syfte att bedöma det vetenskapliga underlagets styrka [181,182]
Evidensstyrka	Beskriver tillförlitligheten i rapportens sammanvägda resultat (se Faktaruta 3.3)
Exponering	En påverkan som en person är utsatt för, till exempel en faktor i arbetsmiljön

Fall–kontrollstudie	I en fall–kontrollstudie undersöks exponeringen för personer som har den sjukdom som ska studeras (fallen) med exponeringen för jämförbara personer utan den aktuella sjukdomen (kontrollerna). Alternativt kan studien undersöka exponerade (fall) jämfört med oexponerade (kontroller) personer
Fallstudie	Beskrivning av en enskild person; oftast beskrivs personens sjukdomshistoria
Forest plot	Ett sätt att grafiskt illustrera data från flera studier
Frekvens	Förekomst; hur ofta något inträffar
Förväxlingsfaktor	Exponering som samvarierar med den exponering man egentligen avser att studera, och som av egen kraft har en effekt på det utfall man studerar. Vid tolkning av data från epidemiologiska studier kan samband därför påverkas av förväxlingsfaktorer (engelska confounders), vilket kan leda till feltolkningar. Annorlunda uttryckt innebär förekomsten av förväxlingsfaktorer risk att man drar slutsatser om samband mellan en sjukdom och en exponering medan sjukdomen i verkligheten förorsakas av en annan exponeringsfaktor som samvarierar med den studerade exponeringen
GRADE	SBU använder det internationellt utarbetade systemet GRADE för evidensgradering i syfte att bedöma det vetenskapliga underlagets styrka [181,182]

Hasardkvot	Hasardkvoter baserar sig på antalet fall under den sammanlagda tid som de enskilda individerna i studien löper risken att få sjukdomen (en tid som tar slut när studien avslutas, när de får sjukdomen eller om de dör eller försvinner ur studien innan den avslutas). Hasardkvoter utgör ett mer precist mått än oddskvoter och relativa risker, som baserar sig på antalet fall i en definierad grupp individer (givet antagandet att man använder kumulativ incidens)
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and related Health Problems, 10th revision. System för klassificering av sjukdomar och relaterade hälsoproblem framtaget av Världshälsoorganisationen. Den svenska versionen av ICD-10 publiceras av Socialstyrelsen
Intervention	Ingrepp eller åtgärd för att åstadkomma en specifik förändring
Ischemi	Tillstånd där blodtransporten till en vävnad är för liten i relation till vävnadens behov
Iso-spänt arbete	Spänt arbete med avsaknad av stöd
Jobb-exponeringsmatris	Tabeller över vissa exponeringar i yrkeslivet som är baserade på representativa urval av den yrkesarbetande befolkningen. Tabellerna är ofta indelade enligt internationella register över yrkeskoder och uppdelade på kön, åldersgrupp och tid i yrket
Job strain	Kombinationen av höga krav och små kontrollmöjligheter. I denna rapport har vi använt begreppet <i>spänt arbete</i>

Kausal	Orsaks-
KI	Konfidensintervall (se nedan)
Kohort	Grupp av personer som har vissa definierade egenskaper gemensamt, till exempel ålder, yrke, arbetsplats eller bostadsort
Kohortstudie	I en kohortstudie följs en eller flera grupper av individer över en tidsperiod då såväl exponering som utfall mäts. Kohortstudier kan följa individerna under en period framåt i tiden (prospektiv studie) eller kartlägga sådant som har hänt tidigare (retrospektiv studie, eller så kallad historisk kohortstudie)
Konfidensintervall	Ett talintervall som med viss angiven sannolikhet innefattar det sanna värdet av till exempel ett medelvärde eller en oddskvot. Konfidensintervallet innehåller alla tänkbara värden som inte kan förkastas på grundval av föreliggande data. Vanligen anges övre och nedre gränsen för ett konfidensintervall som har 95 procents sannolikhet
Kontroll	En anställds handlingsutrymme såsom möjlighet att påverka hur och när arbetet utförs, inflytande på organisationen samt möjlighet att använda sin kunskap och erfarenhet

Krav	Kan beskrivas som ”hur hårt en person förväntas arbeta”, till exempel hur mycket som ska produceras per tidsenhet eller hur många patienter som behöver hjälp – kvantitativa krav. Men krav kan också röra sådant som koncentration, uppmärksamhet, roller eller känslomässigt engagemang – kvalitativa krav
Krav-kontrollmodellen	Modellen hanterar kombinationen av krav och kontroll i arbetet i förhållande till hälsa [169]
Longitudinell studie	Studie som följer individer under en (inte obetydlig) tid
Medierande faktor	Mellanliggande (bidragande, förklarande) faktor
Mobbning	Handlingar som upplevs som kränkande eller på annat sätt oönskade av den som utsätts för dem. Mobbing kan leda till att den drabbade hamnar utanför den sociala gemenskapen på arbetet
Observationsstudier	Ett samlingsbegrepp för kohortstudier, fall-kontrollstudier och tvärsnittsstudier
Odds	Förhållandet mellan två grupper. I statistiska sammanhang beräknas detta som antalet fall av ”händelse” dividerat med antalet fall av ”icke-händelse”
Oddsquot	Kvoten mellan två kvoter (ett annat ord för kvot är odds). Oddsquoten ger en uppfattning om hur starkt sambandet är mellan exponeringen och sjukdomen. Förkortningen OR används ofta för den engelska termen <i>odds ratio</i>

Prospektiv	Framåtriktad – ofta om undersökningar där man följer en grupp över tid
Psykosocial	Som avser växelverkan mellan en person och omgivningen (såsom samhälle, arbetskamrater och familj)
Publikationsbias	Snedvridning av publicerade resultat av studier orsakad av att undersökare, ibland också tidskriftsredaktörer, föredrar att publicera undersökningar som gett önskvärt resultat. Studier som inte visat något samband riskerar till stor del att bli okända, vilket ger en risk för att sambandet överskattas
Randomiserad kontrollerad undersökning	Jämför två eller flera grupper till vilka deltagarna har fördelats slumpmässigt. Upplägget görs på så sätt att grupperna blir lika, förutom den faktor som studeras
Relativ risk	Förhållande mellan exponerade och oexponerade individer avseende en viss risk (till exempel för sjukdom). Den relativa risken är inte identisk med oddskvoten, men dessa skiljer sig inte mycket om riskerna är låga
Retrospektiv	Tillbakablickande – ofta om undersökningar där man följer en grupp över tid
Risikfaktor	En faktor som har potentiellt skadlig inverkan; med andra ord en egenskap eller ett förhållande som indikerar ökad risk för att en person ska få en eller flera sjukdomar

Rättvis miljö	Att bli behandlad på ett rättvist sätt i arbetslivet är kopplat till sådant som resurstilldelning, att beslutsprocesser är transparenta och rättvisa och att arbetstagarna behandlas på ett rättvist sätt av ledningen, till exempel att en grupp eller individ inte favoriseras på bekostnad av andra. På engelska används ofta begreppet <i>organizational justice</i>
Statistiskt signifikant	Statistiskt säkerställd, ett uttryck för att det är liten sannolikhet (oftast högst 5 %) att slumpen skulle ha orsakat de observerade skillnaderna
Spänt arbete	Kombinationen av höga krav och små kontrollmöjligheter (engelska <i>job strain</i>)
Standardiserad mortalitetskvot	Kvoten mellan antalet döda i en viss population över en angiven tidsperiod (till exempel ett år) och antalet förväntade döda i en population som är standardiserad med avseende på ålder och kön. Förkortas ofta SMR. Om SMR är högre än 1 har fler personer än förväntat dött i den grupp som undersöks, vilket kan användas för att undersöka en eventuell koppling till exponeringar i arbetsmiljön
Stöd	Det emotionella stöd (till exempel att någon lyssnar och engagerar sig känslomässigt), den konkreta hjälp och den tillgång till information en människa upplever från personer i sin omgivning. Inom arbetslivet görs ibland åtskillnad på om stödet kommer från en överordnad person, såsom en chef, eller från arbetskamrater i samma situation

Symtom	Tecken på att sjukdom eller besvär finns eller håller på att bryta ut
Tvärsnittsstudie	I en tvärsnittsstudie mäts såväl exponering som utfall vid endast ett tillfälle
Utfall	Det (eller de) uttryck för hjärt-kärlsjukdom som en specifik studie har undersökt

10. Personer som medverkat till rapporten

Projektets experter

Töres Theorell (ordförande)

Professor emeritus, Stressforskningsinstitutet,
Stockholms universitet, Stockholm

Katarina Jood

Docent, överläkare, Institutionen för neurovetenskap och fysiologi,
Sahlgrenska akademien vid Göteborgs universitet, Göteborg

Joep Perk

Senior professor, läkare, Linnéuniversitetet campus Kalmar, Kalmar

Lisbeth Slunga Järvholm

Docent, överläkare, Arbets- och miljömedicin, Norrlands universitets-
sjukhus, Umeå

Eva Vingård

Professor emeritus, Arbets- och miljömedicin, Uppsala Universitet,
Uppsala

Per-Olof Östergren

Professor, överläkare, Socialmedicin och global hälsa,
Lunds universitet, Lund

Projektets kanslistöd

Agneta Brolund (informationspecialist)

SBU, Stockholm

Charlotte Hall (projektledare)

SBU, Stockholm

Therese Kedebring (projektadministratör)
SBU, Stockholm

Karin Stenström (biträdande projektledare)
SBU, Stockholm

Lena Wallgren (manusbearbetning)
SBU, Stockholm

Marie Österberg (arbete med tabellering)
SBU, Stockholm

Externa granskare

SBU anlitar externa granskare av sina rapporter. Dessa har kommit med värdefulla kommentarer, som i hög grad bidragit till att förbättra rapporten. I slutversionen av rapporten har SBU dock inte kunnat tillgodose alla ändrings- eller tilläggsförslag från de externa granskarna, bland annat därför att de inte alltid varit samstämmiga. De externa granskarna står därför inte nödvändigtvis bakom samtliga slutsatser eller andra texter i rapporten.

Externa granskare har varit:

Maria Albin

Docent och överläkare vid avdelningen för Arbets- och miljömedicin, Institutionen för laboratoriemedicin, Lunds universitet

Kerstin Ekberg

Professor i arbetslivsinriktad rehabilitering, Institutionen för medicin och hälsa, avdelningen Samhällsmedicin, Linköpings universitet

Bo Norrving

Professor i neurologi, Institutionen för Kliniska Vetenskaper, Neurologi,
Lunds Universitet

Christina Reuterwall

Docent, epidemiolog, FoUU-staben, Region Jämtland Härjedalen

Bindningar och jäv

Sakkunniga och granskare har i enlighet med SBU:s krav inlämnat deklARATION rörande bindningar och jäv. Dessa dokument finns tillgängliga på SBU:s kansli. SBU har bedömt att de förhållanden som redovisas där är förenliga med kraven på saklighet och opartiskhet.

I arbetet med att relevans- och kvalitetsgranska studier bedömde de sakkunniga experterna inte artiklar där de själva var första författare, medförfattare eller på annat sätt var jäviga.

11. Referenser

Studier som ligger till grund för resultat och slutsatser

1. Ahlbom A, Feychting M, Gustavsson A, Hallqvist J, Johansen C, Kheifets L, et al. Occupational magnetic field exposure and myocardial infarction incidence. *Epidemiology* 2004;15: 403-8.
2. Alfredsson L, Spetz CL, Theorell T. Type of occupation and near-future hospitalization for myocardial infarction and some other diagnoses. *Int J Epidemiol* 1985;14:378-88.
3. Allesen K, Holtermann A, Aadahl M, Thomsen JF, Hundrup YA, Sogaard K. High occupational physical activity and risk of ischaemic heart disease in women: The interplay with physical activity during leisure time. *Eur J Prev Cardiol* 2014.
4. Allesen K, Hundrup YA, Thomsen JF, Osler M. Psychosocial work environment and risk of ischaemic heart disease in women: the Danish Nurse Cohort Study. *Occup Environ Med* 2010;67:318-22.
5. Andersen I, Burr H, Kristensen TS, Gamborg M, Osler M, Prescott E, et al. Do factors in the psychosocial work environment mediate the effect of socioeconomic position on the risk of myocardial infarction? Study from the Copenhagen Centre for Prospective Population Studies. *Occup Environ Med* 2004;61:886-92.
6. Andre-Petersson L, Engstrom 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;64:830-41.
7. Autenrieth CS, Baumert J, Baumeister SE, Fischer B, Peters A, Doring A, et al. Association between domains of physical activity and all-cause, cardiovascular and cancer mortality. *Eur J Epidemiol* 2011;26:91-9.
8. Azizova TV, Haylock RG, Moseeva MB, Bannikova MV, Grigoryeva ES. Cerebrovascular Diseases Incidence and Mortality in an Extended Mayak Worker Cohort 1948-1982. *Radiat Res* 2014.
9. Azizova TV, Muirhead CR, Moseeva MB, Grigoryeva ES, Sumina MV, O'Hagan J, et al. Cerebrovascular diseases in nuclear workers first employed at the Mayak PA in 1948-1972. *Radiat Environ Biophys* 2011; 50:539-52.
10. Azizova TV, Muirhead CR, Moseeva MB, Grigoryeva ES, Vlasenko EV, Hunter N, et al. Ischemic heart disease

- in nuclear workers first employed at the Mayak PA in 1948-1972. *Health Phys* 2012;103:3-14.
11. Barengo NC, Hu G, Lakka TA, Pekkarinen H, Nissinen A, Tuomilehto J. Low physical activity as a predictor for total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men and women in Finland. *Eur Heart J* 2004;25:2204-11.
 12. Bobak M, Hertzman C, Skodova Z, Marmot M. Association between psychosocial factors at work and nonfatal myocardial infarction in a population-based case-control study in Czech men. *Epidemiology* 1998;9:43-7.
 13. Boggild H, Suadicani P, Hein HO, Gyntelberg F. Shift work, social class, and ischaemic heart disease in middle aged and elderly men; a 22 year follow up in the Copenhagen Male Study. *Occup Environ Med* 1999;56:640-5.
 14. Bonde JP, Munch-Hansen T, Agerbo E, Suadicani P, Wieclaw J, Westergaard-Nielsen N. Job strain and ischemic heart disease: a prospective study using a new approach for exposure assessment. *J Occup Environ Med* 2009;51:732-8.
 15. Bosma H, Peter R, Siegrist J, Marmot M. Two alternative job stress models and the risk of coronary heart disease. *Am J Public Health* 1998;88:68-74.
 16. Brown DL, Feskanich D, Sanchez BN, Rexrode KM, Schernhammer ES, Lisabeth LD. Rotating night shift work and the risk of ischemic stroke. *Am J Epidemiol* 2009;169:1370-7.
 17. Chandola T, Siegrist J, Marmot M. Do changes in effort-reward imbalance at work contribute to an explanation of the social gradient in angina? *Occup Environ Med* 2005;62:223-30.
 18. Chang PJ, Chu LC, Hsieh WS, Chuang YL, Lin SJ, Chen PC. Working hours and risk of gestational hypertension and pre-eclampsia. *Occup Med (Lond)* 2010;60:66-71.
 19. Cheng Y, Du CL, Hwang JJ, Chen IS, Chen MF, Su TC. Working hours, sleep duration and the risk of acute coronary heart disease: a case-control study of middle-aged men in Taiwan. *Int J Cardiol* 2014;171:419-22.
 20. Clays E, De Bacquer D, Janssens H, De Clercq B, Casini A, Braeckman L, et al. The association between leisure time physical activity and coronary heart disease among men with different physical work demands: a prospective cohort study. *Eur J Epidemiol* 2013; 28:241-7.
 21. Cooper AR, Van Wijngaarden E, Fisher SG, Adams MJ, Yost MG, Bowman JD. A population-based cohort study of occupational exposure to magnetic fields and cardiovascular disease mortality. *Ann Epidemiol* 2009;19:42-8.
 22. Davies HW, Teschke K, Kennedy SM, Hodgson MR, Hertzman C, Demers PA. Occupational exposure to noise and mortality from acute myocardial infarction. *Epidemiology* 2005;16:25-32.
 23. De Bacquer D, Pelfrene E, Clays E, Mak R, Moreau M, de Smet P, et al. Perceived job stress and incidence of

- coronary events: 3-year follow-up of the Belgian Job Stress Project cohort. *Am J Epidemiol* 2005;161:434-41.
24. Emeny RT, Zierer A, Lacruz ME, Baumert J, Herder C, Gornitzka G, et al. Job strain-associated inflammatory burden and long-term risk of coronary events: findings from the MONICA/KORA Augsburg case-cohort study. *Psychosom Med* 2013;75:317-25.
 25. Ferrie JE, Kivimaki M, Shipley MJ, Davey Smith G, Virtanen M. Job insecurity and incident coronary heart disease: the Whitehall II prospective cohort study. *Atherosclerosis* 2013;227:178-81.
 26. Fransson E, De Faire U, Ahlbom A, Reuterwall C, Hallqvist J, Alfredsson L. The risk of acute myocardial infarction: interactions of types of physical activity. *Epidemiology* 2004;15:573-82.
 27. Fujino Y, Iso H, Tamakoshi A. A prospective cohort study of perceived noise exposure at work and cerebrovascular diseases among male workers in Japan. *J Occup Health* 2007;49:382-8.
 28. Fujino Y, Iso H, Tamakoshi A, Inaba Y, Koizumi A, Kubo T, et al. A prospective cohort study of shift work and risk of ischemic heart disease in Japanese male workers. *Am J Epidemiol* 2006;164:128-35.
 29. Gilbert-Ouimet M, Brisson C, Vezina M, Milot A, Blanchette C. Repeated exposure to effort-reward imbalance, increased blood pressure, and hypertension incidence among white-collar workers: effort-reward imbalance and blood pressure. *J Psychosom Res* 2012;72:26-32.
 30. Girard SA, Leroux T, Verreault R, Courteau M, Picard M, Turcotte F, et al. Cardiovascular disease mortality among retired workers chronically exposed to intense occupational noise. *Int Arch Occup Environ Health* 2014.
 31. Guimont C, Brisson C, Dagenais GR, Milot A, Vezina M, Masse B, et al. Effects of job strain on blood pressure: a prospective study of male and female white-collar workers. *Am J Public Health* 2006;96:1436-43.
 32. Hakansson N, Gustavsson P, Sastre A, Floderus B. Occupational exposure to extremely low frequency magnetic fields and mortality from cardiovascular disease. *Am J Epidemiol* 2003;158:534-42.
 33. 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;46:1405-15.
 34. Hammar N, Alfredsson L, Johnson JV. Job strain, social support at work, and incidence of myocardial infarction. *Occup Environ Med* 1998;55:548-53.
 35. Hammar N, Alfredsson L, Theorell T. Job characteristics and the incidence of myocardial infarction. *Int J Epidemiol* 1994;23:277-84.
 36. Hammar N, Andersson T, Reuterwall C, Nilsson T, Knutsson A, Hallqvist J, et al. Geographical differences in the incidence of acute myocardial infarction in Sweden. Analyses of possible causes using two parallel case-control studies. *J Intern Med* 2001;249:137-44.

37. Held C, Iqbal R, Lear SA, Rosengren A, Islam S, Mathew J, et al. Physical activity levels, ownership of goods promoting sedentary behaviour and risk of myocardial infarction: results of the INTERHEART study. *Eur Heart J* 2012;33:452-66.
38. Hemmingsson T, Lundberg I. Is the association between low job control and coronary heart disease confounded by risk factors measured in childhood and adolescence among Swedish males 40-53 years of age? *Int J Epidemiol* 2006;35:616-22.
39. Hintsala T, Shipley MJ, Gimeno D, Elovainio M, Chandola T, Jokela M, et al. Do pre-employment influences explain the association between psychosocial factors at work and coronary heart disease? The Whitehall II study. *Occup Environ Med* 2010;67:330-4.
40. Holtermann A, Marott JL, Gyntelberg F, Sogaard K, Suadicani P, Mortensen OS, et al. Occupational and leisure time physical activity: risk of all-cause mortality and myocardial infarction in the Copenhagen City Heart Study. A prospective cohort study. *BMJ Open* 2012; 2:e000556.
41. Holtermann A, Mortensen OS, Burr H, Sogaard K, Gyntelberg F, Suadicani P. Physical demands at work, physical fitness, and 30-year ischaemic heart disease and all-cause mortality in the Copenhagen Male Study. *Scand J Work Environ Health* 2010;36:357-65.
42. Holtermann A, Mortensen OS, Burr H, Sogaard K, Gyntelberg F, Suadicani P, et al. Physical work demands and physical fitness in low social classes-30-year ischemic heart disease and all-cause mortality in the Copenhagen male study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2011;53: 1221-7.
43. Hu G, Eriksson J, Barengo NC, Lakka TA, Valle TT, Nissinen A, et al. Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to total and cardiovascular mortality among Finnish subjects with type 2 diabetes. *Circulation* 2004;110:666-73.
44. Hu G, Jousilahti P, Antikainen R, Tuomilehto J. Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to cardiovascular mortality among Finnish subjects with hypertension. *Am J Hypertens* 2007;20: 1242-50.
45. Hu G, Sarti C, Jousilahti P, Silventoinen K, Barengo NC, Tuomilehto J. Leisure time, occupational, and commuting physical activity and the risk of stroke. *Stroke* 2005;36: 1994-9.
46. Hublin C, Partinen M, Koskenvuo K, Silventoinen K, Koskenvuo M, Kaprio J. Shift-work and cardiovascular disease: a population-based 22-year follow-up study. *Eur J Epidemiol* 2010;25:315-23.
47. Huisman M, Van Lenthe F, Avendano M, Mackenbach J. The contribution of job characteristics to socioeconomic inequalities in incidence of myocardial infarction. *Soc Sci Med* 2008;66: 2240-52.
48. Irwin DE, Savitz DA, St Andre KA, Hertz-Picciotto I. Study of occupational risk factors for pregnancy-

- induced hypertension among active duty enlisted Navy personnel. *Am J Ind Med* 1994;25:349-59.
49. Ishikawa-Takata K, Tanaka H, Nanbu K, Ohta T. Beneficial effect of physical activity on blood pressure and blood glucose among Japanese male workers. *Diabetes Res Clin Pract* 2010;87:394-400.
 50. Ising H, Babisch W, Kruppa B, Lindthammer A, Wiens D. Subjective work noise: a major risk factor in myocardial infarction. *Soz Praventivmed* 1997;42:216-22.
 51. Johansen C, Feychting M, Moller M, Arnsbo P, Ahlbom A, Olsen JH. Risk of severe cardiac arrhythmia in male utility workers: a nationwide danish cohort study. *Am J Epidemiol* 2002;156:857-61.
 52. Johansson S, Rosengren A, Tsiopogianni A, Ulvenstam G, Wiklund I, Wilhelmsen L. Physical inactivity as a risk factor for primary and secondary coronary events in Goteborg, Sweden. *Eur Heart J* 1988;9 Suppl L:8-19.
 53. Johnson JV, Hall EM, Theorell T. Combined effects of job strain and social isolation on cardiovascular disease morbidity and mortality in a random sample of the Swedish male working population. *Scand J Work Environ Health* 1989;15:271-9.
 54. Johnson JV, Stewart W, Hall EM, Fredlund P, Theorell T. Long-term psychosocial work environment and cardiovascular mortality among Swedish men. *Am J Public Health* 1996;86:324-31.
 55. Karlsson B, Alfredsson L, Knutsson A, Andersson E, Toren 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;31:30-5.
 56. Kawachi I, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Manson JE, Speizer FE, et al. Prospective study of shift work and risk of coronary heart disease in women. *Circulation* 1995;92:3178-82.
 57. Khaw KT, Jakes R, Bingham S, Welch A, Luben R, Day N, et al. Work and leisure time physical activity assessed using a simple, pragmatic, validated questionnaire and incident cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women: The European Prospective Investigation into Cancer in Norfolk prospective population study. *Int J Epidemiol* 2006;35:1034-43.
 58. Kivimaki M, Batty GD, Hamer M, Ferrie JE, Vahtera J, Virtanen M, et al. Using additional information on working hours to predict coronary heart disease: a cohort study. *Ann Intern Med* 2011;154:457-63.
 59. Kivimaki M, Ferrie JE, Brunner E, Head J, Shipley MJ, Vahtera J, et al. Justice at work and reduced risk of coronary heart disease among employees: the Whitehall II Study. *Arch Intern Med* 2005;165:2245-51.
 60. Kivimaki M, Ferrie JE, Shipley M, Gimeno D, Elovainio M, de Vogli R, et al. Effects on blood pressure do not explain the association between organizational justice and coronary heart disease in the Whitehall II study. *Psychosom Med* 2008;70:1-6.

61. Kivimaki M, Head J, Ferrie JE, Brunner E, Marmot MG, Vahtera J, et al. Why is evidence on job strain and coronary heart disease mixed? An illustration of measurement challenges in the Whitehall II study. *Psychosom Med* 2006;68:398-401.
62. Kivimaki M, Head J, Ferrie JE, Shipley MJ, Steptoe A, Vahtera J, et al. Hypertension is not the link between job strain and coronary heart disease in the Whitehall II study. *Am J Hypertens* 2007;20:1146-53.
63. Kivimaki M, Virtanen M, Vartia M, Elovainio M, Vahtera J, Keltikangas-Jarvinen L. Workplace bullying and the risk of cardiovascular disease and depression. *Occup Environ Med* 2003;60:779-83.
64. Knutsson A, Hallquist J, Reuterwall C, Theorell T, Akerstedt T. Shiftwork and myocardial infarction: a case-control study. *Occup Environ Med* 1999;56:46-50.
65. Koeman T, Slottje P, Kromhout H, Schouten LJ, Goldbohm RA, van den Brandt PA, et al. Occupational exposure to extremely low-frequency magnetic fields and cardiovascular disease mortality in a prospective cohort study. *Occup Environ Med* 2013;70:402-7.
66. Kornitzer M, deSmet P, Sans S, Dramaix M, Boulenguez C, DeBacker G, et al. Job stress and major coronary events: results from the Job Stress, Absenteeism and Coronary Heart Disease in Europe study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006;13:695-704.
67. Kreuzer M, Dufey F, Laurier D, Nowak D, Marsh JW, Schnelzer M, et al. Mortality from internal and external radiation exposure in a cohort of male German uranium millers, 1946-2008. *Int Arch Occup Environ Health* 2014.
68. Kreuzer M, Dufey F, Sogl M, Schnelzer M, Walsh L. External gamma radiation and mortality from cardiovascular diseases in the German WISMUT uranium miners cohort study, 1946-2008. *Radiat Environ Biophys* 2013;52:37-46.
69. Kubo T, Fujino Y, Nakamura T, Kunimoto M, Tabata H, Tsuchiya T, et al. An industry-based cohort study of the association between weight gain and hypertension risk among rotating shift workers. *J Occup Environ Med* 2013;55:1041-5.
70. Kumar A, Prasad M, Kathuria P. Sitting occupations are an independent risk factor for Ischemic stroke in North Indian population. *Int J Neurosci* 2014.
71. Kuper H, Adami HO, Theorell T, Weiderpass E. Psychosocial determinants of coronary heart disease in middle-aged women: a prospective study in Sweden. *Am J Epidemiol* 2006;164:349-57.
72. 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;38:27-33.
73. Kuper H, Marmot M. Job strain, job demands, decision latitude, and risk of

- coronary heart disease within the Whitehall II study. *J Epidemiol Community Health* 2003;57:147-53.
74. Kuper H, Singh-Manoux A, Siegrist J, Marmot M. When reciprocity fails: effort-reward imbalance in relation to coronary heart disease and health functioning within the Whitehall II study. *Occup Environ Med* 2002;59:777-84.
 75. Lamy S, De Gaudemaris R, Lepage B, Sobaszek A, Caroly S, Kelly-Irving M, et al. Psychosocial and organizational work factors and incidence of arterial hypertension among female healthcare workers: results of the Organisation des Soins et Sante des Soignants cohort. *J Hypertens* 2014;32:1229-36.
 76. Laurent O, Metz-Flamant C, Rogel A, Hubert D, Riedel A, Garcier Y, et al. Relationship between occupational exposure to ionizing radiation and mortality at the French electricity company, period 1961-2003. *Int Arch Occup Environ Health* 2010;83:935-44.
 77. Lee S, Colditz G, Berkman L, Kawachi I. A prospective study of job strain and coronary heart disease in US women. *Int J Epidemiol* 2002;31:1147-53; discussion 1154.
 78. Lee S, Colditz GA, Berkman LF, Kawachi I. Prospective study of job insecurity and coronary heart disease in US women. *Ann Epidemiol* 2004;14:24-30.
 79. Lieu SJ, Curhan GC, Schernhammer ES, Forman JP. Rotating night shift work and disparate hypertension risk in African-Americans. *J Hypertens* 2012;30:61-6.
 80. Lopes C, Santos AC, Azevedo A, Maciel MJ, Barros H. Physical activity and risk of myocardial infarction after the fourth decade of life. *Rev Port Cardiol* 2005;24:1191-207.
 81. Malinauskiene V, Tamosiunas A. Menopause and myocardial infarction risk among employed women in relation to work and family psychosocial factors in Lithuania. *Maturitas* 2010;66:94-8.
 82. Malinauskiene V, Theorell T, Grazuleviciene R, Azaraviciene A, Obelenis V, Azelis V. Psychosocial factors at work and myocardial infarction among men in Kaunas, Lithuania. *Scand J Work Environ Health* 2005;31:218-23.
 83. Marcoux S, Berube S, Brisson C, Mondor M, Correspondence A, S. Marcoux LUERGCHAU, et al. Job strain and pregnancy-induced hypertension. *Epidemiology* 1999;10:376-82.
 84. Markovitz JH, Matthews KA, Whooley M, Lewis CE, Greenlund KJ. Increases in job strain are associated with incident hypertension in the CARDIA Study. *Ann Behav Med* 2004;28:4-9.
 85. Mbanu I, Wellenius GA, Mittleman MA, Peoples L, Stallings LA, Kales SN. Seasonality and coronary heart disease deaths in United States firefighters. *Chronobiol Int* 2007;24:715-26.
 86. Mc Carthy VJ, Perry IJ, Greiner BA. Age, job characteristics and coronary health. *Occup Med (Lond)* 2012;62:613-9.
 87. McNamee R, Burgess G, Dippnall WM, Cherry N. Occupational noise exposure

- and ischaemic heart disease mortality. *Occup Environ Med* 2006;63:813-9.
88. Menotti A, Seccareccia F. Physical activity at work and job responsibility as risk factors for fatal coronary disease and other causes of death. *Journal of Epidemiology and Community Health* 1985;39:325-329.
 89. Mezei G, Cher D, Kelsh M, Edinboro C, Chapman P, Kavet R. Occupational magnetic field exposure, cardiovascular disease mortality, and potential confounding by smoking. *Ann Epidemiol* 2005;15:622-9.
 90. Moe B, Mork PJ, Holtermann A, Nilsen TI. Occupational physical activity, metabolic syndrome and risk of death from all causes and cardiovascular disease in the HUNT 2 cohort study. *Occup Environ Med* 2013;70:86-90.
 91. Moller J, Theorell T, de Faire U, Ahlbom A, Hallqvist J. Work related stressful life events and the risk of myocardial infarction. Case-control and case-crossover analyses within the Stockholm heart epidemiology programme (SHEEP). *J Epidemiol Community Health* 2005;59:23-30.
 92. Morikawa Y, Nakagawa H, Miura K, Ishizaki M, Tabata M, Nishijo M, et al. Relationship between shift work and onset of hypertension in a cohort of manual workers. *Scand J Work Environ Health* 1999;25:100-4.
 93. Morikawa Y, Nakagawa H, Miura K, Soyama Y, Ishizaki M, Kido T, et al. Effect of shift work on body mass index and metabolic parameters. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2007;33:45-50.
 94. Moseeva MB, Azizova TV, Grigoryeva ES, Haylock R. Risks of circulatory diseases among Mayak PA workers with radiation doses estimated using the improved Mayak Worker Dosimetry System 2008. *Radiat Environ Biophys* 2014;53:469-77.
 95. Moulin JJ, Wild P, Mantout B, Fournier-Betz M, Mur JM, Smagghe G. Mortality from lung cancer and cardiovascular diseases among stainless-steel producing workers. *Cancer Causes Control* 1993;4:75-81.
 96. Nakamura K, Sakurai M, Morikawa Y, Miura K, Ishizaki M, Kido T, et al. Overtime work and blood pressure in normotensive Japanese male workers. *Am J Hypertens* 2012;25:979-85.
 97. Netterstrom B, Nielsen FE, Kristensen TS, Bach E, Moller L. Relation between job strain and myocardial infarction: a case-control study. *Occup Environ Med* 1999;56:339-42.
 98. Netterstrom B, Suadicani P. Self-assessed job satisfaction and ischaemic heart disease mortality: a 10-year follow-up of urban bus drivers. *Int J Epidemiol* 1993;22:51-6.
 99. Nugteren JJ, Snijder CA, Hofman A, Jaddoe VW, Steegers EA, Burdorf A. Work-related maternal risk factors and the risk of pregnancy induced hypertension and preeclampsia during pregnancy. The Generation R Study. *PLoS One* 2012;7:e39263.
 100. Nusinovici S, Vacquier B, Leuraud K, Metz-Flamant C, Caer-Lorho S, Acker A, et al. Mortality from circulatory system diseases and low-level radon exposure in the French cohort study

- of uranium miners, 1946-1999. *Scand J Work Environ Health* 2010;36:373-83.
101. Nyberg A, Alfredsson L, Theorell T, Westerlund H, Vahtera J, Kivimaki M. Managerial leadership and ischemic heart disease among employees: the Swedish WOLF study. *Occup Environ Med* 2009;66:51-5.
 102. Oishi M, Suwazono Y, Sakata K, Okubo Y, Harada H, Kobayashi E, et al. A longitudinal study on the relationship between shift work and the progression of hypertension in male Japanese workers. *J Hypertens* 2005;23:2173-8.
 103. Oksanen T, Kawachi I, Jokela M, Kouvonen A, Suzuki E, Takao S, et al. Workplace social capital and risk of chronic and severe hypertension: a cohort study. *J Hypertens* 2012;30:1129-36.
 104. Padyab M, Blomstedt Y, Norberg M. No association found between cardiovascular mortality, and job demands and decision latitude: experience from the Vasterbotten Intervention Programme in Sweden. *Soc Sci Med* 2014;117:58-66.
 105. Peter R, Siegrist J, Hallqvist J, Reuterwall C, Theorell T. Psychosocial work environment and myocardial infarction: improving risk estimation by combining two complementary job stress models in the SHEEP Study. *J Epidemiol Community Health* 2002;56:294-300.
 106. Pieper C, LaCroix AZ, Karasek RA. The relation of psychosocial dimensions of work with coronary heart disease risk factors: a meta-analysis of five United States data bases. *Am J Epidemiol* 1989;129:483-94.
 107. Radi S, Lang T, Lauwers-Cances V, Diene E, Chatellier G, Larabi L, et al. Job constraints and arterial hypertension: different effects in men and women: the IHPAF II case control study. *Occup Environ Med* 2005;62:711-7.
 108. Rau R, Georgiades A, Fredrikson M, Lemne C, de Faire U. Psychosocial work characteristics and perceived control in relation to cardiovascular rewind at night. *J Occup Health Psychol* 2001;6:171-81.
 109. 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;246:161-74.
 110. Roosli M, Egger M, Pfluger D, Minder C. Cardiovascular mortality and exposure to extremely low frequency magnetic fields: a cohort study of Swiss railway workers. *Environ Health* 2008;7:35.
 111. Rosengren A, Hawken S, Ounpuu S, Sliwa K, Zubaid M, Almahmeed WA, et al. Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11119 cases and 13648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:953-62.
 112. Rosengren A, Wilhelmsen L. Physical activity protects against coronary death and deaths from all causes in

- middle-aged men. Evidence from a 20-year follow-up of the primary prevention study in Goteborg. *Ann Epidemiol* 1997;7:69-75.
113. Sahl J, Mezei G, Kavet R, McMillan A, Silvers A, Sastre A, et al. Occupational magnetic field exposure and cardiovascular mortality in a cohort of electric utility workers. *Am J Epidemiol* 2002;156:913-8.
 114. Sakata K, Suwazono Y, Harada H, Okubo Y, Kobayashi E, Nogawa K. The relationship between shift work and the onset of hypertension in male Japanese workers. *J Occup Environ Med* 2003;45:1002-6.
 115. Salonen JT, Slater JS, Tuomilehto J, Rauramaa R. Leisure time and occupational physical activity: risk of death from ischemic heart disease. *Am J Epidemiol* 1988;127:87-94.
 116. Savitz DA, Liao D, Sastre A, Kleckner RC, Kavet R. Magnetic field exposure and cardiovascular disease mortality among electric utility workers. *Am J Epidemiol* 1999;149:135-42.
 117. Schnall PL, Pieper C, Schwartz JE, Karasek RA, Schlusser Y, Devereux RB, et al. The relationship between 'job strain,' workplace diastolic blood pressure, and left ventricular mass index. Results of a case-control study. *Jama* 1990;263:1929-35.
 118. Selander J, Bluhm G, Nilsson M, Hallqvist J, Theorell T, Willix P, et al. Joint effects of job strain and road-traffic and occupational noise on myocardial infarction. *Scand J Work Environ Health* 2013;39:195-203.
 119. Simonetto C, Azizova TV, Grigoryeva ES, Kaiser JC, Schollnberger H, Eidemuller M, et al. Ischemic heart disease in workers at Mayak PA: Latency of incidence risk after radiation exposure. *PLoS ONE* 2014;9:5 Article Number: e96309.
 120. Sjol A, Thomsen KK, Schroll M, Andersen LB. Secular trends in acute myocardial infarction in relation to physical activity in the general Danish population. *Scand J Med Sci Sports* 2003;13:224-30.
 121. Slopen N, Glynn RJ, Buring JE, Lewis TT, Williams DR, Albert MA. Job strain, job insecurity, and incident cardiovascular disease in the Women's Health Study: results from a 10-year prospective study. *PLoS One* 2012;7: e40512.
 122. Smith PM, Mustard CA, Lu H, Glazier RH. Comparing the risk associated with psychosocial work conditions and health behaviours on incident hypertension over a nine-year period in Ontario, Canada. *Can J Public Health* 2013;104:e82-6.
 123. Sokejima S, Kagamimori S. Working hours as a risk factor for acute myocardial infarction in Japan: case-control study. *Bmj* 1998;317:775-80.
 124. Sorahan T, Nichols L. Mortality from cardiovascular disease in relation to magnetic field exposure: findings from a study of UK electricity generation and transmission workers, 1973-1997. *Am J Ind Med* 2004;45:93-102.
 125. Stamatakis E, Chau JY, Pedisic Z, Bauman A, Macniven R, Coombs N,

- et al. Are sitting occupations associated with increased all-cause, cancer, and cardiovascular disease mortality risk? A pooled analysis of seven British population cohorts. *PLoS One* 2013; 8:e73753.
126. Steenland K, Johnson J, Nowlin S. A follow-up study of job strain and heart disease among males in the NHANES1 population. *Am J Ind Med* 1997;31:256-60.
 127. Stokholm ZA, Bonde JP, Christensen KL, Hansen AM, Kolstad HA. Occupational noise exposure and the risk of stroke. *Stroke* 2013;44:3214-6.
 128. Suadicani P, Hein HO, Gyntelberg F. Occupational noise exposure, social class, and risk of ischemic heart disease and all-cause mortality--a 16-year follow-up in the Copenhagen Male Study. *Scand J Work Environ Health* 2012;38:19-26.
 129. Suwazono Y, Dochi M, Sakata K, Okubo Y, Oishi M, Tanaka K, et al. Shift work is a risk factor for increased blood pressure in Japanese men: a 14-year historical cohort study. *Hypertension* 2008;52:581-6.
 130. Tenkanen L, Sjoblom T, Harma M. Joint effect of shift work and adverse life-style factors on the risk of coronary heart disease. *Scand J Work Environ Health* 1998;24:351-7.
 131. Tenkanen L, Sjoblom T, Kalimo R, Alikoski T, Harma M. Shift work, occupation and coronary heart disease over 6 years of follow-up in the Helsinki Heart Study. *Scand J Work Environ Health* 1997;23:257-65.
 132. Theorell T, Tsutsumi A, Hallquist J, Reuterwall C, Hogstedt C, Fredlund P, et al. Decision latitude, job strain, and myocardial infarction: a study of working men in Stockholm. The SHEEP Study Group. Stockholm Heart epidemiology Program. *Am J Public Health* 1998;88:382-8.
 133. Toivanen S. Job control and the risk of incident stroke in the working population in Sweden. *Scand J Work Environ Health* 2008;34:40-7.
 134. Toren K, Schioler L, Giang WK, Novak M, Soderberg M, Rosengren A. A longitudinal general population-based study of job strain and risk for coronary heart disease and stroke in Swedish men. *BMJ Open* 2014;4: e004355.
 135. Tsutsumi A, Kayaba K, Hirokawa K, Ishikawa S. Psychosocial job characteristics and risk of mortality in a Japanese community-based working population: the Jichi Medical School Cohort Study. *Soc Sci Med* 2006;63: 1276-88.
 136. Tsutsumi A, Kayaba K, Ishikawa S. Impact of occupational stress on stroke across occupational classes and genders. *Soc Sci Med* 2011;72:1652-8.
 137. Vaananen A, Koskinen A, Joensuu M, Kivimaki M, Vahtera J, Kouvonen A, et al. Lack of predictability at work and risk of acute myocardial infarction: an 18-year prospective study of industrial employees. *Am J Public Health* 2008; 98:2264-71.
 138. Wamala SP, Mittleman MA, Horsten M, Schenck-Gustafsson K, Orth-

- Gomer K. Job stress and the occupational gradient in coronary heart disease risk in women. The Stockholm Female Coronary Risk Study. *Soc Sci Med* 2000;51:481-9.
139. Wang Y, Tuomilehto J, Jousilahti P, Antikainen R, Mahonen M, Katzmarzyk PT, et al. Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to heart failure among Finnish men and women. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:1140-8.
140. Wild P, Moulin JJ, Ley FX, Schaffer P. Mortality from cardiovascular diseases among potash miners exposed to heat. *Epidemiology* 1995;6:243-7.
141. Willich SN, Wegscheider K, Stallmann M, Keil T. Noise burden and the risk of myocardial infarction. *Eur Heart J* 2006;27:276-82.
142. Virkkunen H, Harma M, Kauppinen T, Tenkanen L. The triad of shift work, occupational noise, and physical workload and risk of coronary heart disease. *Occup Environ Med* 2006;63:378-86.
143. Virkkunen H, Harma M, Kauppinen T, Tenkanen L. Shift work, occupational noise and physical workload with ensuing development of blood pressure and their joint effect on the risk of coronary heart disease. *Scand J Work Environ Health* 2007;33:425-34.
144. Virkkunen H, Kauppinen T, Tenkanen L. Long-term effect of occupational noise on the risk of coronary heart disease. *Scand J Work Environ Health* 2005;31:291-9.
145. Virtanen M, Ferrie JE, Singh-Manoux A, Shipley MJ, Vahtera J, Marmot MG, et al. Overtime work and incident coronary heart disease: the Whitehall II prospective cohort study. *Eur Heart J* 2010;31:1737-44.
146. Virtanen SV, Notkola V. Socioeconomic inequalities in cardiovascular mortality and the role of work: a register study of Finnish men. *Int J Epidemiol* 2002;31:614-21.
147. Vollebregt KC, van der Wal MF, Wolf H, Vrijkotte TG, Boer K, Bonsel GJ. Is psychosocial stress in first ongoing pregnancies associated with pre-eclampsia and gestational hypertension? *Bjog* 2008;115:607-15.
148. Yong M, Nasterlack M, Germann C, Lang S, Oberlinner C. Shift work and risk of non-cancer mortality in a cohort of German male chemical workers. *Int Arch Occup Environ Health* 2014;87:763-73.
149. Yoshimasu K. Relation of type A behavior pattern and job-related psychosocial factors to nonfatal myocardial infarction: a case-control study of Japanese male workers and women. *Psychosom Med* 2001;63:797-804.
150. Zielinski JM, Ashmore PJ, Band PR, Jiang H, Shilnikova NS, Tait VK, et al. Low dose ionizing radiation exposure and cardiovascular disease mortality: cohort study based on Canadian national dose registry of radiation workers. *Int J Occup Med Environ Health* 2009;22:27-33.

Övriga referenser

151. Socialstyrelsen. Dödsorsaker 2012; Stockholm: Socialstyrelsen. Artikelnummer: 2013-8-6. ISBN: 978-91-7555-090-9.
152. Riksrevisionen. Försäkringskassans hantering av arbetsskadeförsäkringen. Stockholm: Riksrevisionen; 2007. Rapport 2007:32. ISBN 978-91-7086-134-5.
153. Inspektionen för socialförsäkringen. Beslut om arbetsskada ur ett jämställdhetsperspektiv. Livränta till följd av sjukdom. Stockholm: Inspektionen för socialförsäkringen; 2011. Rapport 2011:15.
154. Institutet för hälso- och sjukvårdsekonomi, Steen Carlsson K, Persson U. Kostnader för hjärt-kärlsjukdom år 2010. Lund; 2012. ISSN: 1651-7598.
155. Socialstyrelsen. Hjärtinfarkter 1990–2013. Stockholm: Socialstyrelsen; 2013. Artikelnummer: 2014-11-13. ISBN: 978-91-7555-237-8.
156. Hjärt-Lungfonden. Hjärtrapporten 2014 – En sammanfattning av hjärthälsoläget i Sverige. Hjärt-Lungfonden, Stockholm; 2014. ISBN 978-91-87485-11-4.
157. Folkhälsomyndigheten. Folkhälsan i Sverige, årsrapport 2014. Stockholm; 2014. ISBN 978-91-7603-176-6 (pdf). ISBN 978-91-7603-177-3 (print).
158. Nationella kvalitetsregister. Nationellt register för hjärtintensivvård, karskärslröntgen, PCI, hjärtkirurgi och sekundärprevention – SWEDEHEART. Registerhållare: Tomas Jernberg. <http://www.kvalitetsregister.se/hittaregister/registerarkiv/hjartkarlsjukdom.187.html>
159. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2014;383:245–54.
160. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet* 2005; 365:217–23.
161. Stegmayr B, Harmsen P, Rajakanga SA, et al. Stroke around the Baltic Sea: incidence, case fatality and population risk factors in Denmark, Finland, Sweden and Lithuania. *Cerebrovasc Dis* 1996; 6:80–8.
162. Redon J, Olsen MH, Cooper RS, Zurriaga O, Martinez-Beneito MA, Laurent S, et al. Stroke mortality and trends from 1990 to 2006 in 39 countries from Europe and Central Asia: implications for control of high blood pressure. *Eur Heart J* 2011;32:1424–31.
163. Roberts JM, Lain KY. Recent Insights into the pathogenesis of pre-eclampsia. *Placenta* 2002;23:359–72.
164. Zhang J, Zeisler J, Hatch MC, Berkowitz G. Epidemiology of pregnancy-induced hypertension. *Epidemiol Rev* 1997;19:218–32.
165. Ashrafunnessa, Khatun SS, Chowdhury SA, Begum SR, Rashid

- M, Khatun MS. Induction of labor by intracervical prostaglandin gel and oxytocin infusion in primigravid women with unfavorable cervix. *Bangladesh Med Res Counc Bull* 1997;23:66-71.
166. Arbetsmiljöverket. Arbetsmiljön 2011. Stockholm: Arbetsmiljöverket; 2012. Arbetsmiljöstatistik Rapport 2012:4. ISSN 1652-1110.
167. Arbetsmiljöverket. Arbetsorsakade besvär 2010. Stockholm: Arbetsmiljöverket; 2010. Arbetsmiljöstatistik Rapport 2010:4. ISSN 1652-1110.
168. Theorell T. *Psyosocial miljö och stress*. Lund, Studentlitteratur; 2012.
169. Karasek RA, Theorell T. *Healthy work – stress productivity and the construction of working life*. New York, Basic Press; 1990.
170. Kristensen TS. Job stress and cardiovascular disease: a theoretic critical review. *J Occup Health Psychol* 1996;1:246-60.
171. Siegrist J. Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *J Occup Health Psychol* 1996;1:27-41.
172. Johansson B, Backteman O, Hagberg K, Jonasson H, Plunt J, Zetterling T, et al. *Buller och bullerbekämpning*. Stockholm, Arbetsmiljöverket; 2002.
173. SBU. *Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården. En handbok. 2 uppl.* Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2014.
174. SBU. *Arbetets betydelse för uppkomst av besvär och sjukdomar. Nacken och övre rörelseapparaten. En systematisk litteraturoversikt*. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2012. SBU-rapport nr 210. ISBN 978-91-85413-48-5.
175. Karasek R. *Job content questionnaire and user's guide*. Lowell: University of Massachusetts; 1985.
176. Siegrist J, Starke D, Chandola T, Godin I, Marmot M, Niedhammer I, et al. The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons. *Soc Sci Med* 2004;58:1483-99.
177. Takala EP, Pehkonen I, Forsman M, Hansson GA, Mathiassen SE, Neumann WP, et al. Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scand J Work Environ Health* 2010;36:3-24.
178. *Nomenclature and criteria for diagnosis of ischemic heart disease. Report of the Joint International Society and Federation of Cardiology/World Health Organization task force on standardization of clinical nomenclature*. *Circulation* 1979;59:607-9.
179. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD, et al. *Third universal definition of myocardial infarction*. *Eur Heart J* 2012;33:2551-67.
180. Rose GA. The diagnosis of ischaemic heart pain and intermittent claudication in field surveys. *Bull World Health Organ* 1962;27:645-58.
181. Atkins D, Best D, Briss PA, Eccles M, Falck-Ytter Y, Flottorp S, et al. *Grading quality of evidence and*

- strength of recommendations. *BMJ* 2004;328:1490.
182. Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol* 2011;64:383-94.
183. Egger M, Davey Smith G, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *Bmj* 1997;315:629-34.
184. International Commission on Occupational Health (ICOH). International code of ethics for health professionals. Geneva; 2002.
185. Heikkinen A, Launis V, Wainwright P, Leino-Kilpi H. Privacy and occupational health services. *J Med Ethics* 2006;32:522-5.
186. Tamin J. Models of occupational medicine practice: an approach to understanding moral conflict in "dual obligation" doctors. *Med Health Care Philos* 2013;16:499-506.
187. Forst L, Levenstein C. Ethical issues in worker productivity. *Occup Med* 2002;17:687-92.
188. Benach J, Muntaner C, Santana V. Employment Conditions and Health Inequalities. Final Report to the WHO Commission on Social Determinants of Health (CSDH). http://www.who.int/social_determinants/resources/articles/emconet_who_report.pdf
189. London L. Worker Health and Safety, International Issues. In *International Encyclopedia of Public Health*. In: Heggenhougen C, Quah S, editors. Academic Press, San Diego.; 2008. p 617–25.
190. Marie JL. OSH and globalisation, challenges for today. *Med Lav* 2006; 97:125-31.
191. Royal College of Nursing. RCN guidance for occupational health nurses. London: Royal College of Nursing; 2003.
192. Velecky L. The concept of privacy. In: Young J, editor. *Privacy*. New York: Wiley; 1978. p 13–34.
193. Buchholz EM, Butala NM, Rathore SS, Dreyer RP, Lansky AJ, Krumholz HM. Sex differences in long-term mortality after myocardial infarction: a systematic review. *Circulation* 2014;130: 757-67.
194. Hilgert J. Hazard or hardship. Crafting global norms on the right to refuse unsafe work. New York: Cornell University Press; 2013.
195. Emanuel E. Introduction to occupational medical ethics. *Occup Med* 2002;17:549-58.
196. SBU. Arbetsmiljöns betydelse för sömnstörningar. En systematisk litteraturoversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2013. SBU-rapport nr 213. ISBN 978-91-85413-57-7.
197. SBU. Arbetsmiljöns betydelse för symtom på depression och utmattningssyndrom. En systematisk litteraturoversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering

- (SBU); 2014. SBU-rapport n2 223. ISBN 978-91-85413-64-5.
198. SBU. Arbetsmiljöns betydelse för ryggproblem. En systematisk litteraturöversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering; 2014. ISBN 978-91-85413-68-3.
199. Järholm B, Bystedt J, Reuterwall C. Arbetsrelaterade dödsfall i Sverige – arbetsrelaterad dödlighet i cancer, hjärt-kärlsjukdomar och lungsjukdomar i Sverige. Rapport 2010:3. Stockholm: Arbetsmiljöverket; 2010.
200. Huxley RR, Woodward M. Cigarette smoking as a risk factor for coronary heart disease in women compared with men: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Lancet* 2011;378:1297-305.
201. Arbetsmiljöverket. Kvinnors arbetsmiljö 2011-2014. Slutrapport; Rapport 2015:6. Stockholm: Arbetsmiljöverket; 2015.
202. Sekine M, Tatsuse T, Kagamimori S, Chandola T, Cable N, Marmot M, et al. Sex inequalities in physical and mental functioning of British, Finnish, and Japanese civil servants: role of job demand, control and work hours. *Soc Sci Med* 2011;73:595-603.
203. Lahelma E, Arber S, Kivela K, Roos E. Multiple roles and health among British and Finnish women: the influence of socioeconomic circumstances. *Soc Sci Med* 2002;54:727-40.
204. Lallukka T, Ferrie JE, Kivimaki M, Shipley MJ, Sekine M, Tatsuse T, et al. Conflicts between work and family life and subsequent sleep problems among employees from Finland, Britain, and Japan. *Int J Behav Med* 2014;21:310-8.
205. Orth-Gomer K, Vaccarino V, Schneiderman N, Deter H-C. *Psychosocial Stress and Cardiovascular Disease in Women. Concepts, Findings, Future Perspectives*, Springer International Publishing AG; Switzerland 2014. ISBN 978-3-319-09241-6.
206. Arbetsmiljöverket. Arbetsmiljön 2013. Arbetsmiljöstatistik Rapport 2014:3. Stockholm; 2014. ISSN 1652-1110.
207. Kivimaki M, Nyberg ST, Fransson EI, Heikkila K, Alfredsson L, Casini A, et al. Associations of job strain and lifestyle risk factors with risk of coronary artery disease: a meta-analysis of individual participant data. *Cmaj* 2013;185:763-9.
208. SBU. Arbetsmiljöns betydelse för symtom på depression och utmattningssyndrom. En systematisk litteraturöversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2014. SBU-rapport nr 223. ISBN 978-91-85413-64-5.
209. Hellenius ML. [Healthy lifestyle protects the cardiovascular system. We know it!]. *Lakartidningen* 2012;109:1532-3.
210. Karasek R, Choi B, Ostergren PO, Ferrario M, De Smet P. Testing two methods to create comparable scale scores between the Job Content Questionnaire (JCQ) and JCQ-like

- questionnaires in the European JACE Study. *Int J Behav Med* 2007;14:189-201.
211. Eller NH, Netterstrom B, Gyntelberg F, Kristensen TS, Nielsen F, Steptoe A, et al. Work-related psychosocial factors and the development of ischemic heart disease: a systematic review. *Cardiol Rev* 2009;17:83-97.
 212. Kivimaki M, Nyberg ST, Batty GD, Fransson EI, Heikkila K, Alfredsson L, et al. Job strain as a risk factor for coronary heart disease: a collaborative meta-analysis of individual participant data. *Lancet* 2012;380:1491-7.
 213. Choi B, Schnall P, Landsbergis P, Dobson M, Ko S, Gomez-Ortiz V, et al. Recommendations for individual participant data meta-analyses on work stressors and health outcomes: comments on IPD-Work Consortium papers. *Scand J Work Environ Health* 2015.
 214. Bosma H, Stansfeld SA, Marmot MG. Job control, personal characteristics, and heart disease. *J Occup Health Psychol* 1998;3:402-9.
 215. Hintsala T, Kivimaki M, Elovainio M, Vahtera J, Hintsanen M, Viikari JS, et al. Is the association between job strain and carotid intima-media thickness attributable to pre-employment environmental and dispositional factors? The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Occup Environ Med* 2008;65:676-82.
 216. Friedman R, Schwartz JE, Schnall PL, Landsbergis PA, Pieper C, Gerin W, et al. Psychological variables in hypertension: relationship to casual or ambulatory blood pressure in men. *Psychosom Med* 2001;63:19-31.
 217. Nyberg ST, Fransson EI, Heikkila K, Alfredsson L, Casini A, Clays E, et al. Job strain and cardiovascular disease risk factors: meta-analysis of individual-participant data from 47,000 men and women. *PLoS One* 2013;8:e67323.
 218. Kivimaki M, Singh-Manoux A, Virtanen M, Ferrie JE, Batty GD, Rugulies R. IPD-Work consortium: pre-defined meta-analyses of individual-participant data strengthen evidence base for a link between psychosocial factors and health. *Scand J Work Environ Health* 2015.
 219. Theorell T. Commentary triggered by the Individual Participant Data Meta-Analysis Consortium study of job strain and myocardial infarction risk. *Scand J Work Environ Health* 2014;40:89-95.
 220. Sorensen G, Barbeau E, Hunt MK, Emmons K. Reducing social disparities in tobacco use: a social-contextual model for reducing tobacco use among blue-collar workers. *Am J Public Health* 2004;94:230-9.
 221. 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;3:322-55.
 222. Choi B, Bjorner JB, Ostergren PO, Clays E, Houtman I, Punnett L, et al. Cross-language differential item functioning of the job content questionnaire among European countries:

- the JACE study. *Int J Behav Med* 2009;16:136-47.
223. Chungkham HS, Ingre M, Karasek R, Westerlund H, Theorell T. Factor structure and longitudinal measurement invariance of the demand control support model: an evidence from the Swedish Longitudinal Occupational Survey of Health (SLOSH). *PLoS One* 2013;8:e70541.
224. Heaney CA, Israel BA, House JS. Chronic job insecurity among automobile workers: effects on job satisfaction and health. *Soc Sci Med* 1994;38:1431-7.
225. Joelson L, Wahlquist L. The psychological meaning of job insecurity and job loss: results of a longitudinal study. *Soc Sci Med* 1987;25:179-82.
226. Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occup Med (Lond)* 2003;53:103-8.
227. Frost P, Kolstad HA, Bonde JP. Shift work and the risk of ischemic heart disease - a systematic review of the epidemiologic evidence. *Scand J Work Environ Health* 2009;35:163-79.
228. Theorell T, Åkerstedt T. Day and night work: changes in cholesterol, uric acid, glucose and potassium in serum and in circadian patterns of urinary catecholamine excretion. A longitudinal cross-over study of railway workers. *Acta Med Scand* 1976;200:47-53.
229. Åkerstedt T. Återhämtning och sömn. In: Theorell T, editor. *Psykosocial Miljö och Stress*. Lund: Studentlitteratur; 2012. p 93-115.
230. Shields M. Long working hours and health. *Health Rep* 1999;11:33-48(Eng); 37-55(Fre).
231. Kivimäki M, Head J, Ferrie JE, Hemingway H, Shipley MJ, Vahtera J, et al. Working while ill as a risk factor for serious coronary events: the Whitehall II study. *Am J Public Health* 2005;95:98-102.
232. Fukuoka Y, Takeshima M, Ishii N, Chikako M, Makaya M, Groah L, et al. An initial analysis: working hours and delay in seeking care during acute coronary events. *Am J Emerg Med* 2010;28:734-40.
233. Jonson B, Wollmer P, red. *Klinisk fysiologi: med nuklearmedicin och klinisk neurofysiologi. 3., [rev.] uppl.* Stockholm: Liber; 2011.
234. Lindberg P, Vingård E. *Kunskapsöversikt – Den goda arbetsmiljön och dess indikatorer*. Stockholm: Arbetsmiljöverket; 2011. Rapport 2012:7.
235. Ekblom-Bak E, Hellenius ML, Ekblom O, Engstrom LM, Ekblom B. Independent associations of physical activity and cardiovascular fitness with cardiovascular risk in adults. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010;17:175-80.
236. Dunstan DW, Howard B, Healy GN, Owen N. Too much sitting--a health hazard. *Diabetes Res Clin Pract* 2012;97:368-76.
237. Ekblom-Bak E, Ekblom B, Hellenius ML. [Less sitting as important as increased physical activity]. *Lakartidningen* 2010;107:587-8.

238. Sjogren P, Fisher R, Kallings L, Svenson U, Roos G, Hellenius ML. Stand up for health—avoiding sedentary behaviour might lengthen your telomeres: secondary outcomes from a physical activity RCT in older people. *Br J Sports Med* 2014;48:1407-9.
239. Smith L, Ekelund U, Hamer M. The Potential Yield of Non-Exercise Physical Activity Energy Expenditure in Public Health. *Sports Med* 2015.
240. Winkel J. Why do musculo-skeletal stress injuries increase?. *Nord Med* 1989;104:324-7.
241. Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet* 2014;383:1325-32.
242. Munzel T, Gori T, Babisch W, Basner M. Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *Eur Heart J* 2014;35:829-36.
243. Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. The Eurowinter Group. *Lancet* 1997;349:1341-6.
244. Gasparrini A, Armstrong B, Kovats S, Wilkinson P. The effect of high temperatures on cause-specific mortality in England and Wales. *Occup Environ Med* 2012;69:56-61.
245. Seidel H. Selected health risks caused by long-term, whole-body vibration. *Am J Ind Med* 1993;23:589-604.
246. Bainton D, Jones GR, Hole D. Influenza and ischaemic heart disease—a possible trigger for acute myocardial infarction? *Int J Epidemiol* 1978;7:231-9.
247. Kwok CS, Aslam S, Kontopantelis E, Myint PK, Zaman MJ, Buchan I, et al. Influenza, influenza-like symptoms and their association with cardiovascular risks: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Clin Pract* 2015.
248. Preston DL, Shimizu Y, Pierce DA, Suyama A, Mabuchi K. Studies of mortality of atomic bomb survivors. Report 13: Solid cancer and non-cancer disease mortality: 1950-1997. *Radiat Res* 2003;160:381-407.
249. Adams MJ, Lipshultz SE, Schwartz C, Fajardo LF, Coen V, Constine LS. Radiation-associated cardiovascular disease: manifestations and management. *Semin Radiat Oncol* 2003;13:346-56.
250. Little MP, Tawn EJ, Tzoulaki I, Wakeford R, Hildebrandt G, Paris F, et al. A systematic review of epidemiological associations between low and moderate doses of ionizing radiation and late cardiovascular effects, and their possible mechanisms. *Radiat Res* 2008;169:99-109.
251. Sastre A, Cook MR, Graham C. Nocturnal exposure to intermittent 60 Hz magnetic fields alters human cardiac rhythm. *Bioelectromagnetics* 1998;19:98-106.
252. Karasek R. Low social control and physiological deregulation – the stress-disequilibrium theory – towards a new demand-control model. *Scand J Work Environ Health* 2008; Suppl 6:117-35.

253. Karasek R, Collins S, Clays E, Bortkiewicz A, Ferrario M. Description of a large-scale study design to assess work-stress-disease associations for cardiovascular disease. *Int J Occup Med Environ Health* 2010;23:293-312.
254. Mamdani M, Sykora K, Li P, Normand SL, Streiner DL, Austin PC, et al. Reader's guide to critical appraisal of cohort studies: 2. Assessing potential for confounding. *BMJ* 2005;330:960-2.
255. Peters SA, Huxley RR, Woodward M. Smoking as a risk factor for stroke in women compared with men: a systematic review and meta-analysis of 81 cohorts, including 3,980,359 individuals and 42,401 strokes. *Stroke* 2013;44:2821-8.
256. Normand SL, Sykora K, Li P, Mamdani M, Rochon PA, Anderson GM. Readers guide to critical appraisal of cohort studies: 3. Analytical strategies to reduce confounding. *BMJ* 2005;330:1021-3.
257. Järholm B, Reuterwall C. Arbetsmiljöns bidrag till hjärt-kärlsjukdom. Stockholm; 2012.
258. Alfredsson L. Myocardial infarction and environment. Use of registers in epidemiology. *Acta Med Scand Suppl* 1985;698:1-24.
259. Abildstrom SZ, Torp-Pedersen C, Madsen M. Register-based studies of cardiovascular disease. *Scand J Public Health* 2011;39:165-9.
260. Persson R, Hansen AM, Garde AH, Kristiansen J, Nordander C, Balogh I, et al. Can the job content questionnaire be used to assess structural and organizational properties of the work environment? *Int Arch Occup Environ Health* 2012;85:45-55.
261. Hasselhorn HM HN, Westerholm P, Theorell T and the WOLF Study Group Occupational health care team ratings and self reports of demands and decision latitude - results from the Swedish WOLF Study. Stockholm: National Institute for Psychosocial Factors and Health Section for Stress Research, Karolinska Institutet Stockholm, Sweden; 2004
262. Griffin JM, Greiner BA, Stansfeld SA, Marmot M. The effect of self-reported and observed job conditions on depression and anxiety symptoms: a comparison of theoretical models. *J Occup Health Psychol* 2007;12:334-49.
263. Theorell T, Lennartsson A-K, de Manzano Ö, Pedersen N, Ullén F. Self reported psychological demands, skill discretion and decision authority at work in relation to depressive symptoms - a twin study. (in preparation) 2015.
264. Chandola T, Brunner E, Marmot M. Chronic stress at work and the metabolic syndrome: prospective study. *Bmj* 2006;332:521-5.
265. Schnall PL, Schwartz JE, Landsbergis PA, Warren K, Pickering TG. A longitudinal study of job strain and ambulatory blood pressure: results from a three-year follow-up. *Psychosom Med* 1998;60:697-706.
266. Armstrong BG. Effect of measurement error on epidemiological studies of

- environmental and occupational exposures. *Occup Environ Med* 1998;55:651-6.
267. Hill AB. The environment and disease: association or causation? *Proc R Soc Med* 1965;58:295-300.
268. Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, Woodcock J, Brozek J, Helfand M, et al. GRADE guidelines: 7. Rating the quality of evidence – inconsistency. *J Clin Epidemiol* 2011;64:1294-302.
269. Ervasti J, Vahtera J, Virtanen P, Pentti J, Oksanen T, Ahola K, et al. Is temporary employment a risk factor for work disability due to depressive disorders and delayed return to work? The Finnish Public Sector Study. *Scand J Work Environ Health* 2014; 40:343-52.
270. Arbetsmiljöpoliciska kunskapsrådet. Ett nationellt kunskapscentrum för arbetsmiljö – behov och förutsättningar. Stockholm: Fritze; 2011. Statens offentliga utredningar (SOU 2011:60). ISBN 978-91-38-23621-5.
271. Jacobsson K, Gustavsson P. Systematiska kunskapsöversikter; 5. Arbetsmiljöexponeringar och stroke - en kritisk granskning av evidens för samband mellan exponeringar i arbetsmiljön och stroke. In: Torén K, editor. *Arbete och Hälsa*, Göteborg; 2013.
272. SBU. Att förebygga sjukdom i hjärta och kärl genom befolkningsinriktade program – en systematisk litteraturoversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 1997. SBU-rapport nr 134. ISBN 91-87890-39-9
273. SBU. Datortomografi för misstänkt kranskärlssjukdom. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); SBU Alert rapport nr 2011-03. ISSN 1652-7151.
274. SBU. Prognostiska metoder vid akut kranskärlssjukdom. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 1999. SBU-rapport nr 142.
275. SBU. Hemblodtrycksmätning. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2010. Alert-rapport nr 2010-04.
276. SBU. Måttligt förhöjt blodtryck uppdatering 2007. En systematisk litteraturoversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2007. SBU-rapport nr 170/1U. ISBN 978-91-85413-19-5.
277. SBU. Benartärsjukdom - diagnostik och behandling. En systematisk litteraturoversikt. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2007. SBU-rapport nr 187. ISBN 978-91-85413-20-1.
278. SBU. Kateterburen ablationsbehandling vid förmaksflimmer. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2010. SBU Alert-rapport nr 2010-06. ISSN 1652-7151.
279. SBU. Sjukskrivning - orsaker, konsekvenser och praxis; Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2003. SBU-rapport nr 167. ISBN: 91-87890-89-5.

12. Studier som ligger till grund för resultat och slutsatser

Tabellverk över artiklar som ligger till grund för resultat och slutsatser finns publicerad på www.sbu/240

Bilaga 1. Inklusions- och exklusionskriterier

Initialt ingick exponering för kemiska och biologiska ämnen i projektets frågeställning. Under projektets gång beslutades att särskilja artiklar där forskarna undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom från övriga artiklar i syfte att rapportera kemiområdet separat i en senare publikation. Vi har här valt att presentera projektplanen i sitt ursprungliga utförande.

Population

Inklusionskriterier

- Vuxna kvinnor och män.
- Arbetsmiljöer i hela världen.
- Studien skulle inkludera antingen den allmänna befolkningen eller en yrkesarbetande population.

Besvär och sjukdom

Inklusionskriterier

För att ingå i projektet krävdes att forskningen i en studie omfattade sjukdomar eller besvär som motsvarade vissa diagnoser, samt att dokumentationen skett enligt en angiven metod. Dock ställdes inte något krav på sjukdomens allvarlighetsgrad, frekvens eller duration och inte heller på nedsatt arbetsförmåga till följd av besvär eller sjukdom.

Projektet omfattade hjärt-kärlsjukdomar. Inom projektet avsågs med "hjärt-kärlsjukdomar" samtliga de diagnoser som återfinns i ICD-10-systemets koder I00–I99 (Kapitel IX: Cirkulationsorganens sjukdomar). Vidare ingick i projektet vissa delar av ICD-10-koderna O10–O16 (Kapitel XV: Gravitet, förlossning och barnsängstid) samt R00–R03

(Kapitel XVIII: Symtom, sjukdomstecken och onormala kliniska fynd och laboratoriefynd som ej klassificeras annorstädes).

Projektet fokuserade i första hand på tillstånd som är förvärvade snarare än de som främst är medfödda. Givet detta har projektet särskilt undersökt:

- högt blodtryck (hypertonisjukdomar)
- högt blodtryck (hypertoni) under graviditet
- ischemiska hjärtsjukdomar
- andra former av hjärtsjukdom
- sjukdomar i hjärnans kärl
- sjukdomar i artärer, arterioler och kapillärer.

Projektet omfattade studier där hjärt-kärlsjukdomar konstaterats enligt någon av nedanstående metoder, oavsett om undersökningen utgick från ICD eller något annat system för klassifikation:

- klinisk undersökning
- självrapportering, till exempel genom frågeformulär eller intervju
- annan undersökning, till exempel EKG, röntgen eller enzymanalyser
- död till följd av hjärt-kärlsjukdom
- pensionering till följd av hjärt-kärlsjukdom.

Exklusionskriterier

- Studier som avser sjukdomar i blod och blodbildande organ.
- Studier som avser arbetsskador till följd av olycksfall vid färd till eller från arbetsstället.

Faktorer i arbetslivet

Inklusionskriterier

Nedanstående övergripande arbetsrelaterade faktorer har studerats i relation till hjärt-kärlsjukdomar. Studier som behandlar en eller flera av de aspekter som listas under varje faktor har inkluderats.

Fysisk ansträngning

- Kraftutveckling (intensitet, tidsmönster, duration)
- Arbetsställningar (intensitet, tidsmönster, duration)
- Arbetsrörelser (intensitet, tidsmönster, duration)

Organisatoriska och sociala faktorer

- Krav och inflytande, särskilt krav–kontrollmodellen
- Arbetsbelastning, särskilt obalans mellan ansträngning och belöning. Arbetsbelastning kan avse olika aspekter, såsom precision, koncentration eller känslomässiga krav.
- Stöd och sociala relationer
- Utbildning och lärande
- Konflikter, våld och trakasserier
- Arbetstid
- Framtidsutsikter för arbetet

Kemiska och biologiska faktorer

- Luftföroreningar eller tobaksrök
- Mänskliga utsöndringar
- Hudkontakt med kemikalier eller olja

Buller

- Bullrig miljö

Vibrationer

- Helkroppsvibration
- Vibration från handhållna verktyg

Övriga fysikaliska faktorer

- Strålning
- Arbete i kyla eller värme
- Arbete i inomhus- respektive utomhusmiljö

Smitta

- Arbete med infekterat material, sjuka människor eller sjuka djur

Ovanstående arbetsrelaterade faktorer ska vara kvantifierade enligt följande:

- självrapportering, till exempel genom frågeformulär eller intervju
- observationsmetod, direkt eller indirekt, till exempel via filminspelning
- teknisk mätning
- jobb–exponeringsmatris.

Exklusionskriterier

Studier där förhållanden i arbetet är alltför vagt beskrivna har exkluderats, till exempel

- studier som enbart använder yrkestitel som exponeringsmått
- studier som fokuserar på andra faktorer än de ovanstående, till exempel hjärt-kärlsjukdomar till följd av personliga livshändelser.

Förväxlingsfaktorer (confounders)

Projektet beaktade ålder och kön. Det har varit positivt i de fall projektet även har haft möjlighet att beakta socioekonomiska och individrelaterade faktorer.

Utfallsmått

Samband (oddskvot, relativ risk eller liknande) mellan faktorer i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom.

Studiedesign

Inklusionskriterier

- Kontrollerade/randomiserade studier
- Kohortstudier
- Fall-kontrollstudier

Exklusionskriterier

- Systematiska översikter
- Tvärsnittsstudier
- Fallbeskrivningar
- Icke-systematiska översikter
- Läkemedelsstudier
- Djurstudier
- Studier som enbart rör hälsoekonomi, till exempel kostnad för sjukdom och besvär
- Studier som inte adresserar någon specifik riskfaktor relaterad till arbetslivet, till exempel
 - Studier som enbart rör behandling
 - Studier som enbart rör prognos
 - Studier som enbart rör sjukskrivning eller rehabilitering
- Kohortstudier som omfattar färre än 1 000 personer
- Fall-kontrollstudier som har färre än 50 fall/exponerade personer

Publikationstyp, språk och publikationsår

Inklusionskriterier

- Originalstudier i fulltext
- Studier som publicerats i sakkunniggranskade tidskrifter (peer-reviewed journals)
- Studier på svenska, norska, danska eller engelska
- Studier som är publicerade från år 1985 och framåt

Under projektets gång har projektgruppen övervägt om det varit lämpligt att begränsa sökningen till vissa år, det vill säga inte gå lika långt

tillbaka, och om det varit lämpligt att avgränsa projektet till att enbart inkludera studier från länder med arbetsmiljöer som liknar Sverige i arbetsmiljöhänseende.

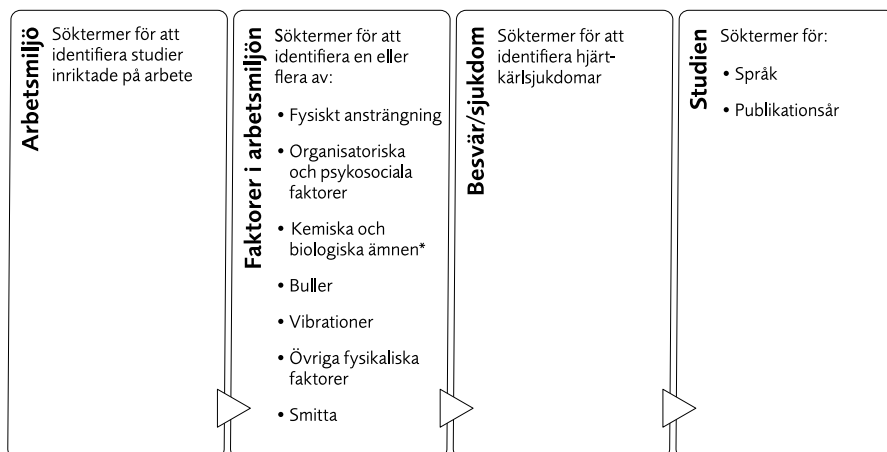
Exklusionskriterier

- Konferensbidrag och kongressrapporter
- Insändare, ledarsidor och liknande (letters and editorials)
- Övrig ”grå litteratur”, till exempel avhandlingar samt kapitel i böcker
- Studier på andra språk än svenska, norska, danska eller engelska

Bilaga 2. Sökstrategier

Initialt ingick exponering för kemiska och biologiska ämnen i projektets frågeställning. Under projektets gång beslutades att särskilja artiklar där forskarna undersökt samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärt-kärlsjukdom från övriga artiklar i syfte att rapportera kemiområdet separat i en senare publikation. Vi har här valt att presentera sökstrategierna i sitt ursprungliga utförande.

Sökstrategi – förenklad version⁷



⁷ Fullständig sökstrategi finns publicerad på www.sbu.se/240.

* Sökningen inkluderar kemiska och biologiska faktorer, men detta område kommer att presenteras i en separat rapport.

Söktermer – arbetsmiljö

<i>Mesh⁸</i>	<i>Fritextsökning i titel och abstrakt</i>
"Occupations"[Mesh]	occupation* ⁹
"Occupational Health"[Mesh]	employ*
"Occupational Diseases"[Mesh]	job*
"Occupational Exposure"[Mesh]	working condition*
"Occupational Groups"[Mesh]	work-related
"Work"[Mesh]	work-load*
"Workplace"[Mesh]	work-place*
"Workload"[Mesh]	work environment*
"Women, Working"[Mesh]	
"Employment"[Mesh]	

⁸ Indexeringstermer hämtade från Medlihes/PubMeds särskilda ordlista Mesh.

⁹ Tecknet * innebär sökning på ordstam – trunkering.

Söktermer – faktorer i arbetsmiljön

Fysisk belastning

"Stress, Mechanical"[Mesh]

Mesh

Fritextsökning i titel och abstrakt

Kraftutveckling

"Lifting"[Mesh]	lift*
"Weight-Bearing"[Mesh]	carry*
"Biomechanics"[Mesh]	hold*
"Moving and Lifting Patients"[Mesh]	pull*
"Physical Exertion"[Mesh]	drag*
	push*
	manual handling
	force*
	biomechanic*
	physical demand*
	physically demand*

Arbetsställningar

"Torsion, Mechanical"[Mesh]	flexion*
"Postural Balance"[Mesh]	extension*
"Walking"[Mesh]	turning*
	sitting*
	kneeling*
	twisting*
	bending
	sedentary
	walking*
	reaching
	squatting
	standing
	postural balance
	static AND posture
	awkward AND posture

Arbetsrörelser

"Recovery of Function"[Mesh]	repetitive movement*
"Relaxation"[Mesh]	monotonous work
	dynamic AND posture
	relaxation
	recovery of function
	static work
	dynamic load

Organisatoriska och psykosociala faktorer

"Stress, Psychological"[Mesh]

Mesh

Fritextsökning i titel och abstrakt

Krav och inflytande

– decision latitude
work demand*
job demand*
high demand*
low control
work control
job control
work influence*
demand resource*
lack of control
job strain
work strain

Ansträngning och belöning

– effort reward*
time pressure*
work overload*
recuperation*
recovery

Stöd och sociala relationer på arbetsplatsen

"Social Support"[Mesh] social support
"Employee Performance Appraisal"[Mesh] support system*
"Organizational Culture"[Mesh] social network*
"Social Justice/psychology"[Mesh] emotional support
"Communication/psychology"[Mesh] justice*
"Interpersonal Relations"[Mesh] injustice*
interaction*
interpersonal relation*

Organisatoriska och psykosociala faktorer fortsättning

Mesh

Fritextsökning i titel och abstrakt

Utbildning och lärande

"Staff Development"[Mesh]

skill discretion*
staff development

Konflikter, våld och trakasserier

"Bullying"[Mesh]

harass*

"Prejudice"[Mesh]

workplace conflict*

"Social Discrimination"[Mesh]

workplace violen*

silent workplace*

victimization*

bullying

role ambiguity

role conflict*

work role*

discrimination

Arbetsid

"Work Schedule Tolerance"[Mesh]

working hour*

working time

shift work*

work shift*

day-time

night-time

temporary work

full-time

part-time

flexible work*

lean production

Framtidsutsikter för arbetet

"Personnel Downsizing"[Mesh]

organizational change

job security

job insecurity

Kemiska och biologiska ämnen

Se förklaring ovan

Buller

<i>Mesh</i>	<i>Fritextsökning i titel och abstrakt</i>
"Noise"[Mesh]	noise*

Vibrationer

<i>Mesh</i>	<i>Fritextsökning i titel och abstrakt</i>
"Vibration"[Mesh]	vibrat*
"Automobile Driving"[Mesh]	driving
"Motor Vehicles"[Mesh]	vehicle*
	truck*, lorry/lorries, automobile*, car/cars, buses, hand tool*, hand-held tool*, power tool*

Övriga fysikaliska faktorer

<i>Mesh</i>	<i>Fritextsökning i titel och abstrakt</i>
Strålning	
"Radiation"[Mesh]	radiation*
"Air Pollution, Radioactive"[Mesh]	

Kyla och hetta

"Hot Temperature"[Mesh]	climate*
"Cold Temperature"[Mesh]	cold temperature*
"Climate"[Mesh]	hot temperature*

Smitta

<i>Mesh</i>	<i>Fritextsökning i titel och abstrakt</i>
Arbete med infekterat material	
"Communicable Diseases"[Mesh]	contagious* communicable disease*

Söktermer – besvär/sjukdom

Hjärt – kärlsjukdom

Mesh

"Cardiovascular Diseases"[Mesh]
"Cardiovascular Physiological
Phenomena"[Mesh]

Fritextsökning i titel och abstrakt

cardiovascular*
heart diseas*
coronary*
coronary artery diseas*
myocardial*
angina pectoris*
heart attack*
heart failure*
asystole
heart arrest
cardiac arrest
artery diseas*
stroke*
cerebral infarct*
brain infarct*
cerebral hemorrhage*
arteriosclero*
cerebrovascular diseas*
cerebal vascular diseas*
blood pressure*
hypertensi*
tia
transient ischemic attack*
heart muscle*
cardiomyo path*
sudden death*
heart rhythm disturbance*
ventricular fibrillation*
atrial fibrillation
pre-eclamp*, preeclamp*

Studien

Språk och datum

Limits: English, Danish, Norwegian, Swedish
Publication Date: from 1980/01/01 to 2014/01/10

Bilaga 3. Bakgrund om SBU:s uppdrag och juridiskt ramverk för arbetsskada

Förutsättningar och nulägesbeskrivning

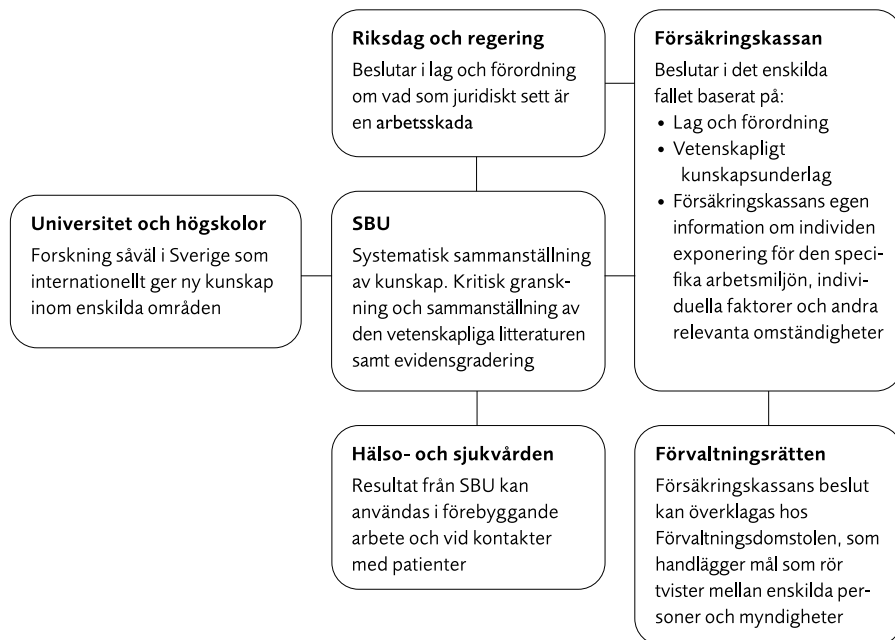
Samhället sätter ramar för vad som anses vara en arbetsskada och vilken ersättning som ges vid sådan skada. En rättssäker arbetsskadeförsäkring kräver bland annat kunskap om samband mellan arbetsmiljö och skador.

Regeringen, Riksrevisionen [152] och Försäkringskassan har varit för sig uppmärksammat behovet av aktuell kunskap om arbetsmiljöns betydelse för uppkomst av sjukdom. På senare tid har detta även uppmärksamrats av Inspektionen för socialförsäkringen [153]. SBU har sedan år 2011 i uppdrag av regeringen att sammanställa kunskap om arbetsmiljöns betydelse för uppkomst av sjukdom och därvid särskilt beakta kvinnors arbetsmiljöer.

SBU:s uppdrag och oberoende roll

SBU har en oberoende roll som består i systematisk sammanställning av kunskap, baserad på kritisk granskning av den vetenskapliga litteraturen (Figur 1). Det är viktigt att vara medveten om att det är samhället som utformar regelverket för bedömning av arbetsskadeärenden och därmed sätter nivån för det stöd en individ kan förvänta sig vid skada eller sjukdom. Regering och riksdag sätter ramar och beslutar om vad som juridiskt sett är en arbetsskada (se avsnittet ”Juridisk reglering av arbetsskada”). Försäkringskassan fattar beslut i det enskilda fallet med utgångspunkt i lag och förordning, vetenskapligt kunskapsunderlag samt Försäkringskassans egen information om individens specifika arbetsmiljö, individuella faktorer och andra omständigheter som är relevanta för det enskilda ärendet. Den som inte är nöjd med ett beslut i ett enskilt ärende kan få sin sak prövad i domstol.

Trovärdighet är ett viktigt skäl för att organisatoriskt hålla isär uppgiften att ta fram kunskapsunderlag från ansvaret för att fatta beslut eller vidta åtgärder. Ingen ska ha grund för att misstänka att ett kunskapsunderlag har modifierats eller snedvridits på grund av exempelvis partiskhet eller bristande resurstillgång. Det får inte råda några tvivel om underlagens vetenskapliga integritet.



Figur 1 Rollfördelning mellan olika aktörer med betydelse för bedömning av en arbetsskada med utgångspunkt i SBU:s roll och det aktuella regeringsuppdraget.

Aktörer som påverkar normerna inom arbetsmiljöområdet

Arbetslivsinstitutet hade fram till nedläggningen år 2007 i uppgift att bedriva och främja forskning och utveckling inom bland annat områdena arbetsliv och arbetsmiljö. Inom ramen för detta uppdrag utarbetade och spred myndigheten information samt svarade för dokumentation inom sitt ansvarsområde. Kunskapssammanställningar om forskningsläget publicerades i skriftserien *Arbete och hälsa*. Efter nedläggningen av Arbetslivsinstitutet övertogs skriftserien av Göteborgs universitet, som

driver den vidare genom finansiering från bland annat AFA Försäkring. Enskilda forskare och forskargrupper publicerar översikter inriktade mot forskarsamhället i den internationella vetenskapliga litteraturen.

Det finns aktörer som tar fram översikter för dem utanför forskarvärlden såsom arbetsgivare, arbetstagare och intressenter inom försäkringsområdet. Ett sådant exempel är Arbetsmiljöverkets kunskapsöversikter. Syftet är att sprida aktuella forskningsresultat inom Arbetsmiljöverkets område för att öka kunskapen om arbetsmiljön och därigenom stimulera till ett effektivt arbetsmiljöarbete.

Frågan om ansvariga myndigheter inom arbetsmiljöområdet har diskuterats genom åren. En utredning har föreslagit att regeringen ska skapa en nationell aktör inom arbetsmiljöområdet som ska arbeta med omvärlds- och kunskapsbevakning, sprida kunskap, ta fram kunskaps-sammanställningar och vara representant för Sverige i vissa internationella frågor [270].

Tidigare publicerat material om arbetsmiljöns betydelse för hjärt-kärlsjukdom

Flera aktörer, såväl i Sverige som utomlands, har gjort litteraturöversikter som är inriktade på hjärt-kärlsjukdom. Som exempel kan nämnas att det under år 2013 publicerades en svensk översikt om exponering i arbetsmiljön och stroke [271] och år 2012 kom en översikt om arbete och hjärt-kärlsjukdom [257].

SBU har tidigare gjort ett flertal rapporter som tagit upp olika aspekter av hjärt-kärlsjukdom¹⁰, till exempel inriktade på förebyggande insatser [272], diagnostik [273–275] eller behandling [276–278]. En rapport tar upp sjukfrånvaro efter slaganfall, hjärtinfarkt och vissa hjärtingrepp [279]. Dock har SBU inte tidigare gjort någon översikt specifikt av samband mellan arbete och hjärt-kärlsjukdom.

¹⁰ Notera att SBU har publicerat fler rapporter inom hjärt-kärlområdet; en fullständig förteckning av SBU:s tidigare rapporter inom området är tillgänglig via SBU:s webbplats.

Dessutom har SBU tidigare publicerat tre rapporter inom ramen för regeringsuppdraget, inriktade på sömnstörning [196], depressionssymtom och symtom på utmattningssyndrom [197] samt ryggproblem [198].

Juridisk reglering av arbetsskada

I detta avsnitt beskrivs övergripande juridiska förutsättningar inom arbetsskadeområdet. Syftet är att ge en bild av förutsättningarna, men vi ber läsaren uppmärksamma att juridiken, eller möjligheten till ersättning, inte på något sätt har styrt projektets inriktning eller avgränsningar.

Samhället sätter ramarna för vad som anses vara en arbetsskada och hur en individ ska ersättas till följd av sådan skada, sjukdom eller besvär. Regleringen sker via lag (beslutas av riksdagen), förordning (beslutas av regeringen) och föreskrift (beslutas av en myndighet).

Arbetsskadebegreppet

Riksdagen har beslutat om vad som juridiskt sett är en arbetsskada. Detta regleras sedan våren 2010 i socialförsäkringsbalken (2010:110), som innehåller bestämmelser om ersättnings- och bidragssystem inom de sociala försäkringarna. Allmänna bestämmelser om arbetsskada återfinns i 39:e kapitlet, som innehåller bestämmelser om arbetsskadebegreppet och skadetidpunkt.

Med arbetsskada avses enligt paragraf 3 en skada till följd av olycksfall eller annan skadlig inverkan i arbetet. En skada ska anses ha uppkommit av sådan orsak, om övervägande skäl talar för det.

Det bör noteras att vissa psykiska och psykosomatiska skador är undantagna från arbetsskadebegreppet. Av paragraf 5 framgår att en skada av psykisk eller psykosomatisk natur som är en följd av nedläggning av företag, bristande uppskattning av den försäkrades arbetsinsatser, vantrivsel med arbetsuppgifter eller arbetskamrater eller därmed jämförliga förhållanden, i juridisk mening inte anses vara en arbetsskada.

Ersättning vid arbetsskada och nedsatt arbetsförmåga

Ersättningen till en person som fått nedsatt arbetsförmåga regleras i socialförsäkringsbalkens 41:a kapitel, som också slår fast hur bedömningen av förmågan ska göras. Handläggningen av en arbetsskada regleras i 42:a kapitlet, bland annat avseende underrättelse till arbetsgivaren om skada, skadeanmälan till Försäkringskassan och prövning av frågan om arbetsskada.

Närmare reglering av hanteringen finns i förordningar som beslutats av regeringen, bland annat i arbetsmiljöförordningen (1977:1166) och förordningen (1977:284) om arbetsskadeförsäkring och statligt personskadeskydd.

Administration av försäkringar relaterade till arbetsskada

Socialförsäkringen administreras av Försäkringskassan och Pensionsmyndigheten samt av Skatteverket (2§, 2 kap, socialförsäkringsbalken). Försäkringskassan är den myndighet som har hand om de försäkringar som rör ersättning vid arbetsskada.

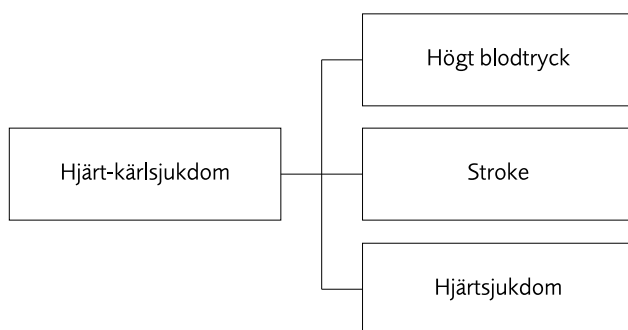
Försäkringskassan har fått rätten att utfärda bindande föreskrifter. Dessa finns samlade i myndighetens författningssamling. Det finns föreskrifter om hanteringen av arbetsskada (till exempel RFFS 1977:13 om arbetsskadeförsäkring och statligt personskydd).

Som komplement har Försäkringskassan tagit fram allmänna råd, vilket är generella rekommendationer om tillämpningen av en bestämmelse. Dessa anger hur man kan eller bör handla i ett visst avseende (till exempel RAR 2001:2 om arbetsskadeförsäkring och statligt personskydd). Till skillnad från föreskrifterna är de allmänna råden inte juridiskt bindande.

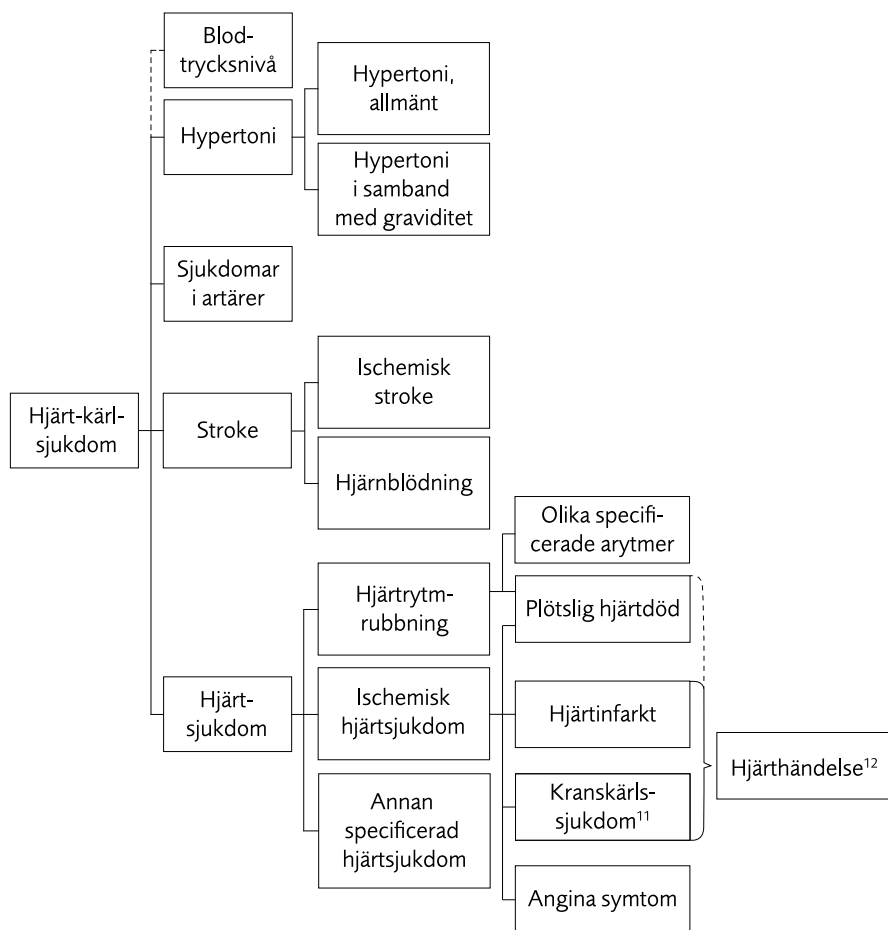
Försäkringskassan utarbetar även så kallade rättsliga ställningstaganden i principiella frågor. Syftet är att åstadkomma en enhetlig och likformig rättstillämpning inom myndigheten när rättsläget är oklart. Ett exempel är ställningstagande kring bedömning av arbetsförmåga för olika grupper. Ställningstagandet styr Försäkringskassans interna arbete, men är inte bindande för till exempel domstolar.

Bilaga 4. Schematisk illustration av hjärt-kärlsjukdom

I denna systematiska litteraturöversikt har vi valt att använda begreppet *hjärt-kärlsjukdom* som ett övergripande begrepp. Vi har dessutom använt de mer detaljerade begreppen *hjärtsjukdom*, *stroke* och *högt blodtryck*.



Figur 1 Begrepp som används för utfallsmåtten i denna rapport.



¹¹ Objektivt verifierad kranskärlssjukdom (utan akut hjärtinfarkt)

¹² Hjärtinfarkt, kranskärlsoperation, ballongvidgning, instabil angina, eventuellt plötslig död

Figur 2 Beskrivning av hjärt-kärlsjukdom.

Bilaga 5. Sammanställning av resultat

Tabell 1 Kort översikt av resultaten. Ljust grå rutor indikerar att det inte går att avgöra om det finns något samband eller inte. Mörkt grå rutor indikerar att vår litteratursökning inte identifierade några relevanta studier av tillräckligt hög kvalitet som motsvarade projektets kriterier.

	Hjärtsjukdom	Stroke	Högt blodtryck	Blodtrycksförändring under graviditet
Psykosociala faktorer				
Krav i arbetet	18 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra
Låg kontroll i arbetet	25 studier ⊕⊕⊕○ Samband	3 studier ⊕⊕○○ Samband	4 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra
Spänt arbete	16 studier ⊕⊕⊕○ Samband	5 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	3 studier ⊕⊕○○ Samband	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra
Iso-spänt arbete	2 studier ⊕⊕○○ Samband	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Aktivt arbete	11 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	5 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra
Passivt arbete	10 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	5 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra
Pressande arbete	7 studier ⊕⊕○○ Samband	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra
Obalans i ansträngning/belöning	5 studier ⊕⊕○○ Samband	Inga studier som uppfyllde kriterierna	2 studier ⊕⊕○○ Samband	Inga studier som uppfyllde kriterierna

Tabellen fortsätter på nästa sida

Tabell 1 fortsättning

	Hjärt-sjukdom	Stroke	Högt blodtryck	Blodtrycksförändring under graviditet
Lågt stöd i arbetet	11 studier ⊕○○○ Samband	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	3 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Socialt klimat	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Socialt kapital	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Orättvisa i arbete	3 studier ⊕⊕○○ Samband	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Mobbning i arbetet	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Konflikt i arbetet	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Möjlighet att använda sin förmåga och utvecklas i arbetet	6 studier ⊕⊕○○ Samband	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Osäkerhet i anställningen	4 studier ⊕⊕○○ Samband	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Skiftarbete	11 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	3 studier ⊕⊕○○ Samband	5 studier ⊕⊕○○ Samband	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra
Nattarbete	3 studier ⊕⊕○○ Samband	3 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra
Långa arbetsveckor	7 studier ⊕⊕○○ Samband	Inga studier som uppfyllde kriterierna	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	3 studier ⊕○○○ Går ej avgöra

Tabellen fortsätter på nästa sida

Tabell 1 fortsättning

	Hjärt-sjukdom	Stroke	Högt blodtryck	Blodtrycksförändring under graviditet
Fysiska faktorer				
Fysiskt ansträngande arbete	15 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	3 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	3 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	3 studier ⊕○○○ Går ej avgöra
Sittande arbete	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	Inga studier som uppfyllde kriterierna	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra
Lyft	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra
Buller i arbetet				
	9 studier ⊕⊕○○ Samband	2 studier ⊕⊕○○ Samband	Inga studier som uppfyllde kriterierna	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra
Övriga fysikaliska faktorer				
Elektro-magnetiska fält	10 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	1 studie ⊕○○○ Går ej avgöra	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Gamma- och joniserande strålning	3 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	3 studier ⊕⊕○○ Samband	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Radon	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	2 studier ⊕○○○ Går ej avgöra	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Arbete i kallt/ varmt klimat	4 studier Ej evidensgraderat	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	1 studie Ej evidensgraderat
Vibration				
	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna
Smitta				
	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna	Inga studier som uppfyllde kriterierna