

## Sammanfattning och slutsatser

SBU har systematiskt granskat och sammanställt epidemiologisk forskning om samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön och hjärtsjukdom, lung-hjärtsjukdom, stroke och högt blodtryck.

### Slutsatser

- ▶ **Hjärtsjukdom:** Det finns påvisade samband med exponering för *kvartsdamm*, *motoravgaser* och *svetsning* i arbetsmiljön, vilket är vanligt i Sverige idag. Samband har också påvisats när det gäller *arsenik*, *bens(a)pyren*, *bly*, *dynamit*, *koldisulfid*, *kolmonoxid*, *skärvätskor*, samt *tobaksrök* i arbetsmiljön. Detsamma gäller arbete med *elektrolytisk aluminiumframställning* och *framställning av papper med sulfatmetoden*. Samband har också konstaterats för ämnen som idag inte är tillåtna i svensk arbetsmiljö, som *fenoxisyror med TCDD* och nyanvändning av *asbest*.
- ▶ **Lung-hjärtsjukdom (cor pulmonale):** Det finns påvisade samband med exponering för *kvartsdamm* och *asbest* i arbetsmiljön.
- ▶ **Stroke:** Det finns påvisade samband med exponering för *bly*, *koldisulfid* och *fenoxisyror med TCDD* i arbetsmiljön, liksom för arbete med *elektrolytisk aluminiumframställning*.
- ▶ **Högt blodtryck:** Det finns påvisade samband med exponering för *asbest* och *bly* i arbetsmiljön.
- ▶ Det saknas underlag för att bedöma om sårbarheten för hjärt-kärlsjukdom skiljer sig mellan kvinnor och män som har samma exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön.

### Bakgrund och syfte

SBU har sedan år 2011 regeringens uppdrag att sammanställa kunskap om arbetsmiljös betydelse för



BILDEN VISAR KVARTSDAMM, SOM FINNS I BETONG.

uppkomst av sjukdom och att särskilt beakta kvinnors arbetsmiljöer. Syftet med detta projekt har varit att systematiskt granska den vetenskapliga litteraturen om arbetsmiljös betydelse för hjärt-kärlsjukdom. Denna rapport kompletterar SBU:s tidigare rapport Arbetsmiljös betydelse för hjärt-kärlsjukdom.

Vi använder *hjärt-kärlsjukdom* som ett övergripande begrepp. Övriga begrepp har konstruerats med utgångspunkt i forskarnas val av utfallsmått, för att ge översikt.

*Hjärtsjukdom:* I Sverige konstateras varje år cirka 30 000 hjärtinfarkter. Till detta kommer ett ökande antal hjärtinfarkter som inträffar utan att personer söker vård. Risken att insjukna i hjärtinfarkt ökar med stigande ålder.

*Lung-hjärtsjukdom (cor pulmonale)* är en förändring i struktur och funktion i den högra hjärtkammaren, som orsakas av sjukdom som primärt finns i andningsorganen. En viktig mekanism bakom detta tros vara en belastning på hjärtats högra kammare som orsakas av ett förhöjt tryck i lungkretsloppet.

*Stroke:* I Sverige drabbas mer än 25 000 personer av stroke varje år. Akut stroke är den kroppsliga sjukdom som står för flest vård dagar på sjukhus.

*Högt blodtryck:* Ungefär en tredjedel av Europas vuxna befolkning har högt blodtryck. Andelen individer med högt blodtryck ökar med stigande ålder.

## Metod

Den systematiska översikten bygger på en litteratursökning i två internationella databaser som innehåller originalartiklar inom bland annat medicin och arbetsmiljö. Den sista sökningen av hela materialet gjordes i januari år 2017.

Den systematiska översikten har genomförts i enlighet med SBU:s metodik. SBU använder det internationellt utarbetade systemet GRADE för att beskriva evidensen för resultatet. För att inkluderas i denna rapport skulle studierna vara inriktade på exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön. Studien skulle vara publicerad i en sakkunniggranskad tidskrift mellan åren 1970 och 2016. Den skulle gälla personer i arbete med relevans för svenska förhållanden. Vidare krävdes att kohortstudier hade minst 50 personer i den exponerade gruppen, medan minst 50 fall krävdes i fall-kontrollstudier. Ingen begränsning sattes för dos (till exempel tröskelvärde för lägsta exponering) eller andra aspekter av exponering såsom tidslängd eller frekvens.

För många kemiska ämnen finns även studier av exponering utanför arbetet; dessa ingår inte i detta projekt. Därtill finns kunskap från experimentella studier och fallbeskrivningar som inte heller har tagits med.

## Närmare analys av exponeringsnivåer har inte utförts

I denna rapport ger vi inte 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. Ställningstagande till vid vilken nivå en ökad risk uppträder grundas i allmänhet på det totala kunskapsläget, det vill säga förutom epidemiologi även human- och djurexperimentella studier samt erfarenheter från allmän miljö och mekanistiska studier.

## Resultat

Vi gick igenom mer än 8 000 artikelsammanfattningar. Relevans- och kvalitetsgranskningen identifierade ett antal artiklar som uppfyllde våra kriterier. Antalet artiklar per exponering och tillstånd varierade. Sammanlagt har vi resultat avseende ett fyrtiotal exponeringar, uppdelat för flera olika hjärt-kärltillstånd.

Flest artiklar inkluderades för blyexponering och högt blodtryck (11 artiklar), följt av exponering för koldisulfid och hjärtsjukdom (10 artiklar). Totalt för samtliga exponeringar och tillstånd inkluderades 164 artiklar. Flera av dessa hade studerat mer än en exponering, och ibland även mer än ett tillstånd.

I denna systematiska översikt har vi valt att använda begreppet hjärt-kärlsjukdom som ett övergripande begrepp. Av de artiklar som ligger till grund för resultat och slutsatser, var de flesta inriktade på hjärtsjukdom. I stort sett alla dessa gällde ischemisk hjärtsjukdom, som hjärtinfarkt. Ett fåtal studier gällde lung-hjärtsjukdom (cor pulmonale). Endast enstaka studier avsåg andra typer av hjärtsjukdom, som störningar i hjärtats rytm. Dessutom ingick studier av stroke och högt blodtryck. Endast enstaka studier belyste blodtrycksförändringar under graviditet.

För vissa typer av kemisk exponering i arbetsmiljön saknas relevant forskning som motsvarar våra kriterier. Ibland saknas forskning helt, i andra fall har studierna metodologiska begränsningar. Ibland finns alltför få studier för att slutsatser ska kunna dras.

## 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 exponering för kemiska ämnen i den allmänna miljön eller i hemmiljön.

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

## Resultaten visar inte alla kemiska ämnen som har samband med hjärt-kärlsjukdom

Resultaten gäller ett begränsat antal ämnen, sådana som forskarsamhället har valt att undersöka i epidemiologiska studier av exponering på arbetsplatsen i relation till hjärt-kärlsjukdom. Det är viktigt att poängtera att det kan finnas fler ämnen som har ett dokumenterat samband med sådan sjukdom.

Vissa ämnen har tagits bort från arbetsmiljön, eftersom det har blivit känt att de är hälsovådliga. Därmed saknas forskning om denna typ av ämnen under den tidsperiod som vi har undersökt.

**Figur 1** Kort översikt av resultaten.

Kemiska ämnen i arbetsmiljön	Hjärt-kärlsjukdom			
	Hjärtsjukdom	Lung-hjärtsjukdom	Stroke	Högt blodtryck
Arsenik				
Asbest				
Bens(a)pyren				
Bly				
Elektrolytisk aluminiumframställning				
Fenoxisyror med TCDD				
Framställning av papper med sulfatmetoden				
Koldisulfid				
Kolmonoxid				
Kvarts och andra former av kristallin kiseldioxid				
Motoravgaser				
Nitroglycerin/dynamit				
Skärvätskor				
Svetsning				
Tobaksrök på arbetsplatsen				
Flera kemiska exponeringar*	*	*	*	*

\* Vi har bearbetat data avseende ett stort antal ytterligare ämnen, där det vetenskapliga underlaget visade sig vara otillräckligt för att avgöra om det finns ett samband med hjärt-kärlsjukdom. Ett exempel är exponering för kvicksilver, där underlaget var otillräckligt för hjärtsjukdom, stroke och högt blodtryck (en fullständig sammanställning finns i rapporten).

= Indikerar ett samband mellan exponering för ämnet och tillståndet.

= Indikerar att det inte går att avgöra om det finns något samband eller inte. Notera att otillräckligt vetenskapligt underlag inte behöver innebära att ämnet är riskfritt, utan endast att kunskap saknas.

= Indikerar att det inte fanns någon studie som motsvarade inklusionskriterierna för denna kunskapssammanställning. För "tillstånd med blodtrycksförändringar under graviditet" gick det inte att avgöra om det fanns något samband med exponering för kemiska ämnen i arbetsmiljön.

I litteratursökningen har vi valt utfallsmått som är direkt kopplade till hjärt-kärlsjukdom och inte "dödlighet oavsett orsak". Det innebär att vi oftast inte har fått med studier där information om död i hjärt-kärlsjukdom endast förekommer i artikeltexten, men saknas i titel eller sammanfattning.

### Kunskapsluckor

Vi ser att kvinnors exponering för kemikalier är mindre välstuderad än mäns. Yrken där många kvinnor exponeras för kemikalier har traditionellt inte varit i fokus för denna typ av forskning. Även om vissa yrkesgrupper har studerats mycket, har forskarna inte alltid analyserat resultaten uppdelat på kön eller

inkluderat tillräckligt många kvinnor. Därför behövs mer forskning om kvinnor som exponeras för kemikalier i sin arbetsmiljö.

Exponering för flera kemikalier samtidigt förekommer ofta i arbetslivet. Många gånger beskrivs endast sambandet med exponering för ett av ämnena. Dessutom har eventuell interaktion med psykosocial exponering sällan beaktats, liksom interaktion med genetiska faktorer.

Det saknas kunskap om sårbarhet för hjärt-kärlsjukdom vid kemisk exponering för yrkesarbetande människor i högre ålder. Det är även viktigt att

undersöka om nya populationer i Sverige kan ha varit utsatta för annorlunda – och omfattande – kemisk exponering.

Det finns ett behov av forskning om samband mellan dos och respons, både vad gäller intensitet i exponering och total exponering över lång tid.

Avslutningsvis behövs forskning om risken för underskattning av samband, som kan bero på att personer som blir sjuka successivt slutar arbeta så att främst arbetstagare som är ovanligt friska förblir anställda.

### **Etiska och sociala aspekter**

Vi har visat att det finns vissa samband mellan exponering för kemiska ämnen i arbetet och hjärt-kärlsjukdom. Rapporten kan därför i förlängningen

användas som ett underlag för att vidta förebyggande åtgärder. Beslut om vilka insatser som är rimliga och vad de får kosta är ett etiskt dilemma eftersom det kan uppstå en intressekonflikt mellan värdet av att skydda den enskilda personen och ekonomisk vinst.

Otillräckligt vetenskapligt underlag innebär inte det samma som avsaknad av risk. Det är en etisk fråga hur man ska besluta om ersättning till individer med hjärt-kärlsjukdom när det saknas vetenskapligt säkerställd kunskap. I denna fråga kan SBU inte ge någon vägledning. Istället måste man ta in ytterligare information och vara särskilt noga i ärenden som rör enskilda personer.

Denna rapport hör till serien SBU Utvärderar (ISSN 1400-1403). Rapportserien baseras på systematiska litteraturgenomgångar av forskningsartiklar. Rapporten har utarbetats av en grupp sakkunniga inom ämnesområdet. De sakkunniga har bland annat preciserat frågeställningen, bedömt forskningens kvalitet och diskuterat de sammanvägda resultat som framkommit. Frågeställningen belyses ur ett etiskt perspektiv och rapporten omfattar även en evidensgradering som visar hur starkt det samlade vetenskapliga underlaget är. Rapporten har granskats såväl internt inom SBU som av externa granskare inom området.

Rapport nr 261 (2017) • [registrator@sbu.se](mailto:registrator@sbu.se).  
Rapporten kan laddas ner från [www.sbu.se/261](http://www.sbu.se/261)  
eller beställas via 08-779 96 85 eller [sbu@strd.se](mailto:sbu@strd.se).  
Grafisk produktion: Emma Österman, SBU.

#### **Projektgrupp**

##### **Sakkunniga**

Töres Theorell (ordförande), professor emeritus, Karolinska Institutet, Stockholm, vetenskaplig rådgivare, Stressforskningsinstitutet, Stockholms universitet

Maria Albin, professor, överläkare, Centrum för arbets- och miljömedicin, Stockholms läns sjukvårdsområde

Christer Hogstedt, adjungerad forskare, Enheten för arbetsmedicin, Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet, Stockholm, tidigare professor vid Arbetslivsinstitutet, samt klinikchef vid Karolinska sjukhuset, Stockholm

Bengt Sjögren, forskare, PhD, specialist i yrkesmedicin, Enheten för Arbetsmiljötoxikologi, Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm

##### **SBU**

Charlotte Hall (projektledare)  
Margareta Hedner (biträdande projektledare)  
Karin Stenström (biträdande projektledare)  
Sara Fundell (projektadministratör)  
Therese Kedebing (projektadministratör)  
Agneta Brolund (informationsspecialist)  
Lena Wallgren (manusbearbetning)

##### **Externa granskare**

Finn Gyntelberg, professor emeritus, Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, København

Gerd Sällsten, professor, Arbets- och miljömedicin, Göteborgs universitet