Sammanfattning

Det övergripande syftet med studien är att undersöka om individuell och kombinerad exponering för fysikaliska eller kemiska exponeringar på arbetet ökar risken för hjärtkärlsjukdom så som hjärtinfarkt, stroke hos män och kvinnor efter justeringar för yrkesexponeringar och individuella riskfaktorer. Studien genomfördes genom skapandet av en fältstudie på byggnadsarbetare med mätning av partiklar och buller samt biomarkörer för hjärt-kärlsjukdom och en storskalig epidemiologisk studie inkluderande alla yrkesarbetande i Sverige, födda 1930-1990. Resultaten visar en ökad risk för kardiovaskulära riskmarkörer i samband med ökad exponering för damm inkl. kvarts samt yrkesbuller på svenska byggarbetsplatser. Studien visade även en ökad risk för hjärtinfarkt med höga nivåer av vissa kemikalier och partiklar, högt yrkesbuller >80dBA, höga helkroppsvibrations nivåer >0,5m/s2 samt tung fysisk belastning efter justering för andra yrkesexponeringar på arbetsplatsen. En ökad risk för stroke syntes in samband med vissa kemikalier/partiklar, helkroppsvibrationer samt tungt arbete. Ingen ökad risk för vare sig hjärtinfarkt eller stroke fanns efter exponering för hand-armvibrationer. En ökad risk för graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom fanns i samband med vissa kemikalier och partiklar, höga nivåer av yrkesbuller, samt visst tungt arbete. Resultaten sätts i relation till tidigare studier och sammanställs i en rapport samt i enskilda vetenskapliga artiklar. Heat-maps för att tolka risken för hjärt-kärlsjukdom p.g.a. yrkesexponering för kemikalier och fysikaliska faktorer i olika yrken upprättas och görs tillgängliga. Den omfattande exponeringsklassningen i jobb-exponeringsmatriser kommer att tillgängliggöras via IMM (KIs) hemsida under 2023.

Hjärt- och kärlsjukdom i arbetsför ålder – ett helhetsgrepp för att klarlägga betydelsen av fysisk och kemisk arbetsmiljö,

Vetenskaplig slutrapport

Projektets syfte och bakgrund

Det övergripande syftet med studien är att undersöka om individuell och kombinerad exponering för fysikaliska eller kemiska exponeringar (buller, luftföroreningar, vibrationer, värme, kyla, fysiskt tungt arbete) på arbetet ökar risken för hjärtkärlsjukdom så som hjärtinfarkt, stroke hos män och kvinnor efter justeringar för yrkesexponeringar och individuella riskfaktorer.

Specifika frågeställningar

1. Ökar vardera exponering (buller, luftföroreningar, vibrationer, värme, kyla, fysiskt tungt arbete) risken för hjärtinfarkt och stroke?
    a. Finns en dos-responstrend?
    b. Finns det interaktioner mellan exponeringar i relation till CVD?
    c. Finns det könsskillnader?
2. Ökar yrkesexponering för buller och luftföroreningar nivån av biomarkörer för CVD?
3. Ökar fysikaliska och kemiska exponeringar i arbetsmiljön risken för graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom?

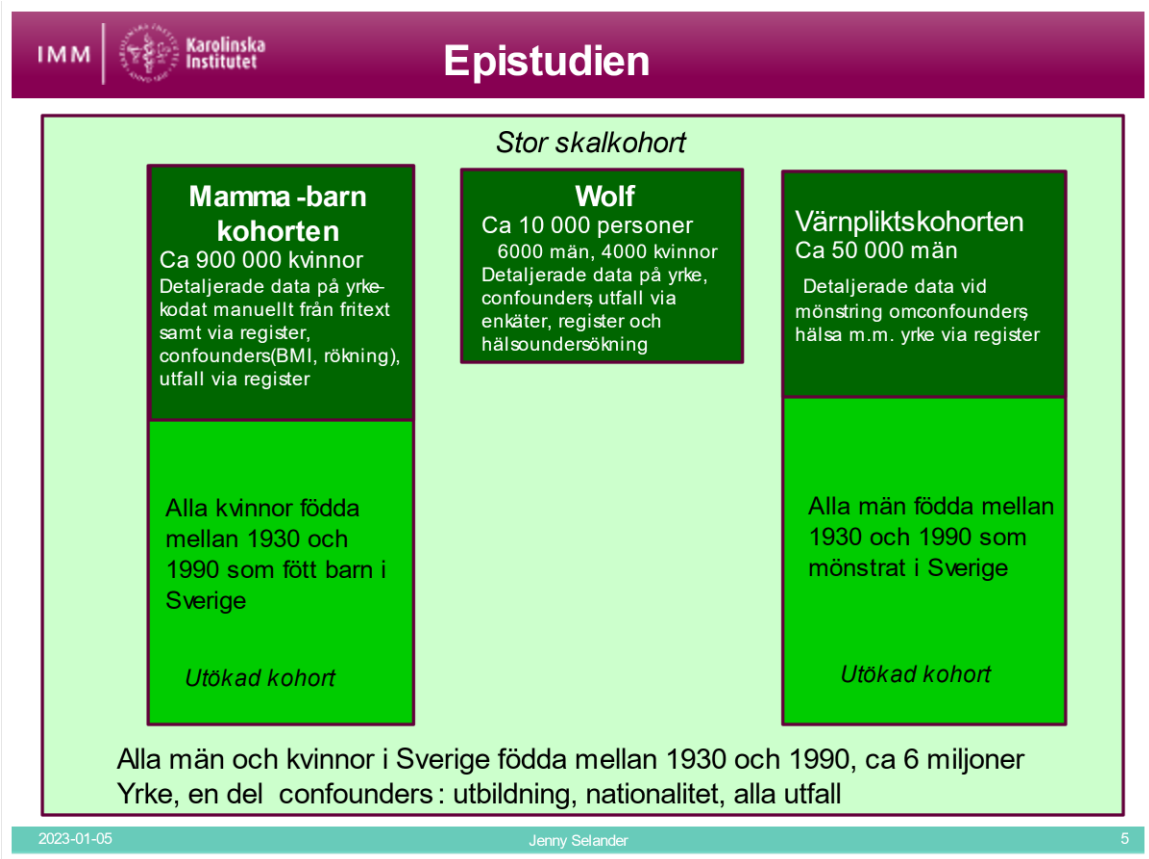
4. Påverkar tidiga riskfaktorer för hjärt-kärlsjukdom (låg kardiovaskulär kapacitet, högt bloodtryck, högt BMI, låg socioekonomisk position) associationen mellan fysikaliska/kemiska exponeringar och hjärt-kärlsjukdom?

Prioritering

Då endast 8 miljoner av de 10 miljoner som efterfrågats beviljades projektet gjordes en prio-ordning av dessa frågeställningar i händelse av att resurserna inte täcker besvarande av samtliga av dessa. Prio-ordningen blev samma som ordningen på frågeställningarna där frågeställning 1 var prioritet 1 och frågeställning 4 blev sista prioritet. Utgångspunkten var dock att försöka att täcka in samtliga frågeställningar.

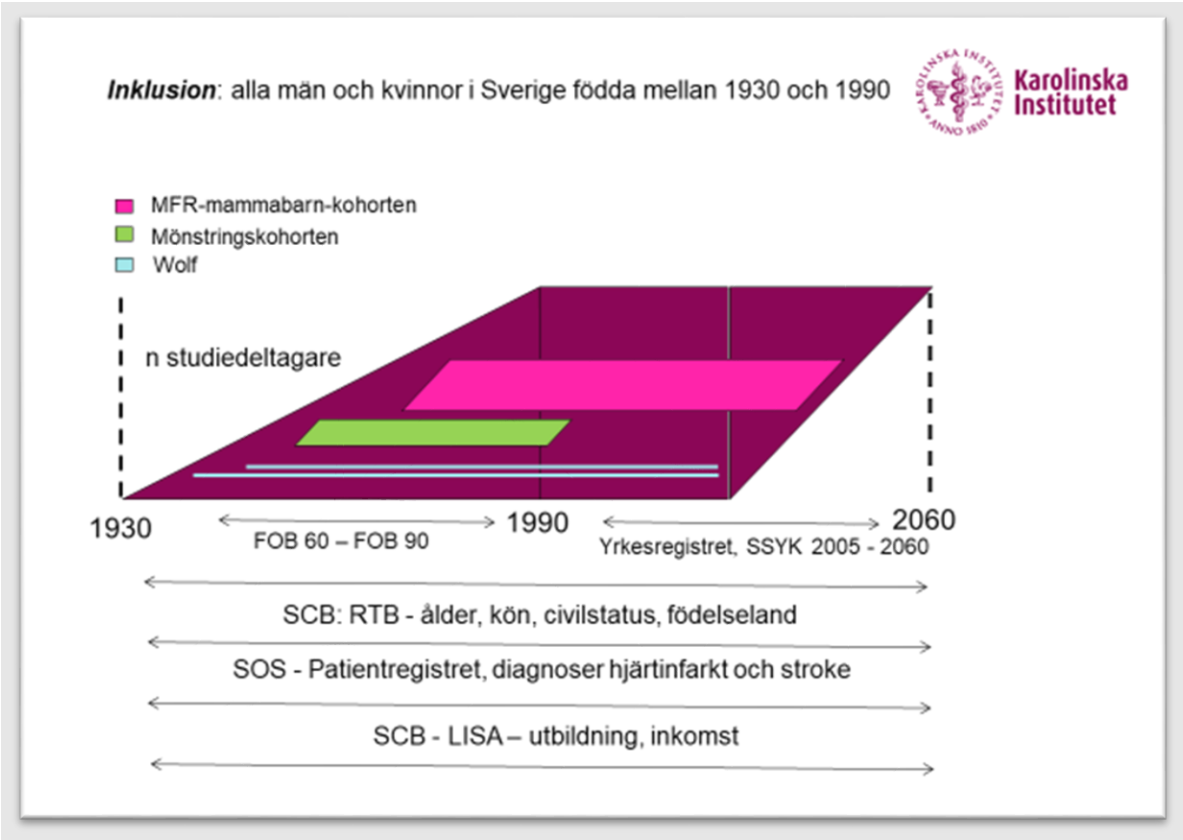
Projektets genomförande

För att kunna svara på de specifika frågeställningarna i projektet skapades en epidemiologisk projektdel och en fältstudiedel. I den epidemiologiska delen av projektet ingick tre kohorter: Wolf, Värnpliktskohorten samt mamma-barn-kohorten. Wolf är en kohort som skapades under 90-talet genom en omfattande datainsamling, med frågeformulär och klinisk provtagning av ca 10 000 arbetande individer. Syftet med Wolf (10 000 män och kvinnor) var att undersöka sambandet mellan yrkesexponering och sjuklighet. Värnpliktskohorten (50 000 män) och mamma-barnkohorten (900 000 kvinnor) var däremot registerbaserade kohorter. Dessa tre kohorter, med sammanlagt 960.000 personer skulle användas för att svara på frågeställning 1, 3 och 4. Under första årets granskning av den vetenskapliga kommittén utsedd av AFA, framkom ett önskemål att eftersom man ändå skulle samla in nya utfallsdata för värnpliktskohorten och mamma-barnkohorten så borde man passa på att bredda dessa till att ta in fler personer under en längre tidsperiod. Projektledningen tog till sig av denna uppmaning och valde att bredda dessa kohorter. Under arbetet med breddningen framkom möjligheten att även skapa en skalkohort kring samtliga tre kohorter så att framförallt jämförelser mellan män och kvinnor skulle bli lättare. Se breddningen jämfört med original-ansökan i figur 1.



Figur 1. Visar skapandet av skalkohorten och hur den relaterar till originalkohorterna i mörkgrönt och den av granskningskommittén föreslagna breddningen i ljust grönt.

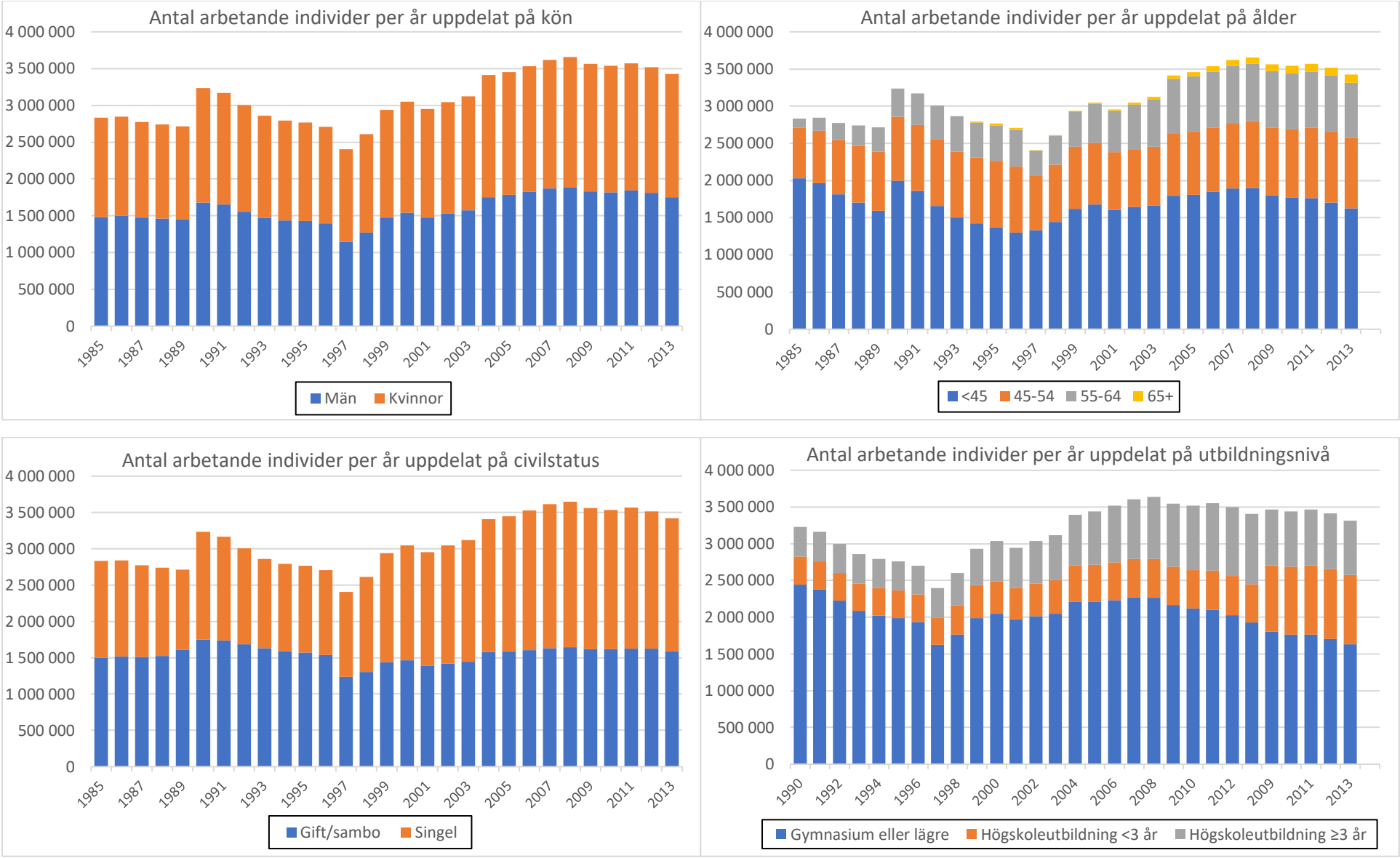
Inom den nya skalkohorten finns de tre original-kohorterna. Studien bygger på en sammanslagning av ett flertal register, där registret över totalbefolkningen RTB, utgör ryggraden. På denna har SCBs register över bland annat ålder, kön, utbildning, inkomst, civilstånd, födelseland matchats på. Socialstyrelsens register över diagnoser för hjärt-kärlrelaterad sjukdom samt graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom.



Figur 2. En annan beskrivning av hur relationen mellan originalkohorterna och den nyskapade skalkohorten ser ut.

Kohorten är en så kallad öppen kohort, där alla födda mellan 1930 till 1990 arbetande och boende i Sverige inkluderas. Personer som immigrerar räknas in löpande och personer som emigrerar eller dör utgår ur kohorten. Totalt sett ingår 6,437,660 personer i kohorten (3,277,421 män och 3,160,239 kvinnor). Variabler som varierar över tid (ålder, utbildningsnivå och civil-status) registreras löpande, se figur 3.

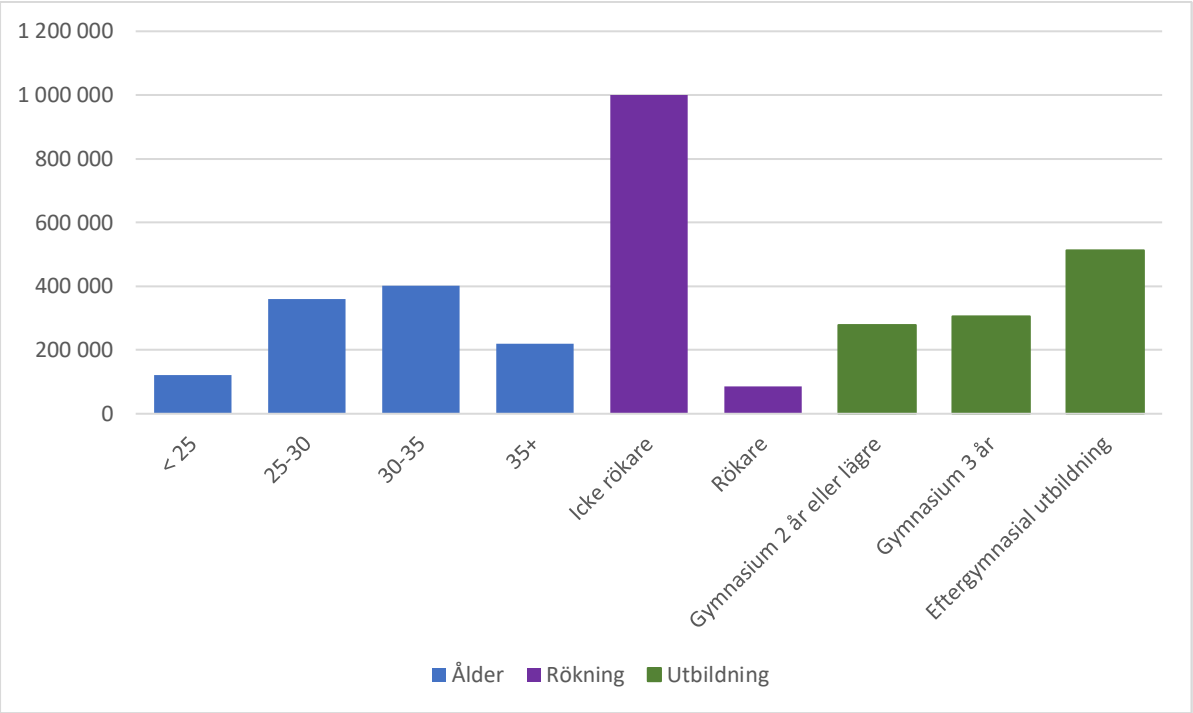
Figur 3. Antal arbetande individer i SNOW kohorten per år



En kohort över den arbetande befolkningen är även beroende av att vi kan klassa yrkesexponering. Exponering i kohorten har klassats med hjälp av jobb-exponeringsmatriser. Se detaljer gällande jobb-exponeringsmatrisen SWEJEM nedan. För att kunna klassa yrkesexponering via jobb-exponeringsmatriser, så behövs uppgift om yrke per år. Denna inhämtas via SCBs register med olika yrkeskodsystem över tid. Årtalen 1985 till 2013 gick att klassa för samtliga exponeringar som inkluderas i studien och därför valdes detta till studiens exponeringsfönster. Samtliga individer i kohorten som arbetade minst ett år under denna tidsperiod inkluderades i studien. Figur 3 visar på hur några av de grundläggande variablerna för kohorten varierar över studietiden. Där framgår till exempel att personer med högskoleutbildning har ökat över tid.

Varje individ har sedan fått en beräknad yrkeshistorik som i analyserna är olika lång beroende på vilka samband som analyseras. För akut exponering i relation till hjärtinfarkt, har exponering året innan en hjärtinfarkt studerats i relation till utfallet. I studierna över långtidsexponering i relation till hjärtinfarkt och stroke har hela yrkeshistoriken summerats kumulativt och satts i samband med utfallet.

I analyserna över yrkesexponering under graviditet och graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom har yrke vid graviditetsvecka 10 klassats. Några grundläggande demografiska och livsstilsfaktorer för graviditetskohorten beskrivs nedan i figur 4.



Figur 4. Antal gravida i mamma-barnkohorten uppdelat på ålder, rökning och utbildning under uppföljningsåren 1994-2014.

Mamma-barnkohorten bildades utifrån information i det Medicinska födelseregistret, där samtliga förlossningar mellan åren 1994–2014 inhämtades. Det Medicinska födelseregistret har en hög täckningsgrad och täcker cirka 99 % av alla graviditeter i Sverige (21), data inhämtas från bland annat från besök på mödravården, där inskrivning sker runt vecka 10 av graviditeten och information registreras löpande fram till

födseln. Vid inskrivningen registreras mammans yrke (fritext) samt nuvarande omfattning av arbetet (heltid, deltid, ej arbetande), dessutom mäts längd och vikt och frågor om livsstilsfaktorer så som rökning ställs. I registret finns även information om graviditetsrelaterade diagnoser (inkl. Graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom), paritet samt annan relevant information gällande graviditeten. Det Medicinska födelseregistret matchades sedan med information från LISA-registret från SCB gällande, inkomst, utbildningsnivå, civilstånd, ålder och födelseland. LISA-registret täcker in alla individer bosatta i Sverige som är 16 år eller äldre. Totalt ingick ca 1 109 516 mamma-barn-par i studien.

Graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom delades in i tre huvudsakliga diagnosgrupper: Graviditetsrelaterad hypertoni, Havandeskapsförgiftning och Graviditetsrelaterad diabetes. För varje mamma-barn-par som ingår i vår studie har vi diagnoser kodade i slutet av varje graviditet via det medicinska födelseregistret. Dessa kodades med hjälp av den internationella klassificeringen av sjukdomar (ICD), nionde och tionde revisionen (ICD-9 och ICD-10).

- Graviditetsrelaterad hypertoni (HDP), ICD-9-koder 642, 642D, 642E, 642F, 642G och 642H och ICD-10-koderna O11, O13, O14.0, O14.1, O14.2,
  014.9, 015.0, 015.1, 015.2 och 015.9.
- Havandeskapsförgiftning, ICD-9 koder 642E, 642F och 642H och ICD-10-koderna O11.9, O14.0, O14.1, O14.2, O14.9, 015.0, 015.1, 015.2 och 015.9.
- Graviditetsdiabetes, ICD-9 koderna 648A och 648W och ICD-10-koderna O24.4 och O24.9 användes.

Hjärtinfarkt och stroke identifierades i patientregistret och dödsorsaksregistret via följande ICD-koder:

- Hjärtinfarkt: (ICD) version 7-10 (ICD10: I21; ICD9: 410; ICD8: 410; ICD7: 420,1 and 420,17).
- Stroke: (ICD) version 7-10. ICD7: 331 for hemorrhagic stroke; 332 for ischemic
- ICD8: 431 for hstroke; 432, 433, 434 for ischemic and 436 for unspecified
- ICD9: 431, 432 for hstroke; 433, 434 for ischemic; 436 for unspecified
- ICD10: I61, I62 for hstroke; I63 for ischemic; I64 for unspecified

SWEJEM

Yrkesexponeringarna i den epidemiologiska delen av projektet klassades med hjälp av jobb-exponeringsmatriser (JEM). För att skapa en JEM samlas individuella mätningar eller enkätsvar in och summeras på yrkesnivå genom ett yrkeskodsystem. Ett representativt värde för respektive yrkesgrupp och tidsperiod räknas sedan ut så att man kan länka yrkesexponering till ett specifikt yrke i en kohort.

Matriserna täcker in exponeringsbedömning av vibrationer, kemikalier-partiklar och buller och utarbetades delvis inom ramen för detta projekt. Framförallt utarbetandet av JEM för hand-arm-vibration, helkroppsvibration och kemikalier-partiklar, finansierades delvis av detta projekt. Dessa matriser lever vidare inom ramen för infrastrukturen SWEJEM, som kommer att lanseras på IMM/KIs hemsidan under våren 2023. SWEJEM, består förutom redan nämnda matriser även av matriser för psykosocial belastning, tungt arbete och prekärt arbete. Tanken är att alla dessa jobb-exponeringsmatriser skall ingå i en nationell infrastruktur som kommer att komma andra projekt till gagn framöver.

Kemikalier och partiklar

JEMen för kemikalier och partiklar innehåller uppskattningar för 41 olika typer av damm, gaser, ångor och partiklar i huvudsakligen treårsintervall. För varje yrke uppskattas andelen arbetare som exponeras för medlet (prevalens) och den genomsnittliga exponeringsintensiteten. Intensitetsmåttet beror på det specifika medlet och inkluderar: miljondelar av medlet (ppm), mikrogram i kubikmeter (ug/m³), milligram i kubikmeter (mg/m³), längd över 5um, diameter under 3um, aspekt förhållandet minst 3:1 i kubikcentimeter (f/cm³) arbetsrumsluft och mikromol medel i liter blod (umol/l). De olika typerna av medel kan grupperas i följande nio grupper för att underlätta läsbarheten och underlätta tolkningen: Gaser, Förbränningsprodukter, Oorganiskt damm/fibrer, Irriterande ämnen, Metaller, Organiskt damm, Respirabelt damm, Lösningsmedel och Svetsrök. Denna JEM har utvecklats under projektets gång genom att ta in nya grunddata från FINJEM samt egna bearbetningar för att anpassa dessa data till svenska förhållanden.

Buller

Buller-JEM innehåller information om årlig genomsnittlig 8-timmars yrkesbullernivå i decibel [dB(A)] i femårsintervall från 1970–2014 för 321 yrken. Ljudnivåerna härleddes från mätrapporter från företagshälsovård och kliniker samt stora företag i hela Sverige och specificerades i fem kategorier: <70, 70–74, 75–80, 80–85, >85 dBLAeq,8h. Denna JEM var i princip färdigställd när projektet började och därmed krävdes minimalt med arbete för att få denna att matchas på kohortdatat.

Vibrationer

För varje yrkeskod uppskattades det dagliga 8-timmars energiekvivalenta frekvensvägda exponeringsvärdet (m/s2) för helkroppsvibrationer. De dagliga vibrationsnivåerna baserades på många mätningar från olika fordon och tunga maskiner som samlats in från vetenskapliga artiklar, yrkesmedicinska klinikrapporter, rapporter från tidigare Statens arbetslivsinstitut i Sverige och den nationella svenska vibrationsdatabasen och litteraturöversikter. JEM konstruerades för 5-årsperioder. Helkroppsvibration JEMen var färdigställd när projektet började, men valideringar mot utfallsdata och anpassningar för för att matcha på kohorterna genomfårdes.

En helt ny JEM för hand-arm-vibrationer upprättades även inom ramen från detta projekt. En 8h ekvivalent HAV-exponeringsnivå, A(8), beräknades för varje yrkeskod och 5-års period. HAV-nivåerna baserades på tidigare mätningar från vetenskapliga artiklar, mätrapporter och vibrationsdatabaser. Exponeringskategorierna för A(8)-värdet kan delas in i låga (intervall: över 0 till <=1 m/s2), måttliga (intervall: över 1 till <2,5 m/s2) och höga nivåer (intervall: =>2,5). HAV-exponering i den höga gruppen återspeglar åtgärdsvärdet från EU-direktivet om vibrationer.

Fysiskt tungt arbete

JEMen för fysiskt ansträngande arbete ger ett köns- och åldersspecifikt mått på exponering för fysisk arbetsbelastning för 355 yrken. JEMen konstruerades med hjälp av svaren på åtta frågor som ingick i Arbetsmiljöundersökningarna 1997–2013. Frågorna avser olika aspekter av fysiskt arbete (tunga lyft (≥15 kg), fysiskt ansträngande arbete, snabb andning på grund av fysiskt arbete, framåtböjd position, vriden position, arbete med händerna över axelhöjd, repetitivt arbete och frekventa böjningar och vridningar). Den totala exponeringen för fysisk arbetsbelastning uppskattades via ett index skapat genom att summera poängen för svaren på de enskilda frågorna om fysisk arbetsbelastning och beräkna ett totalt medelvärde.

Värme-kyla

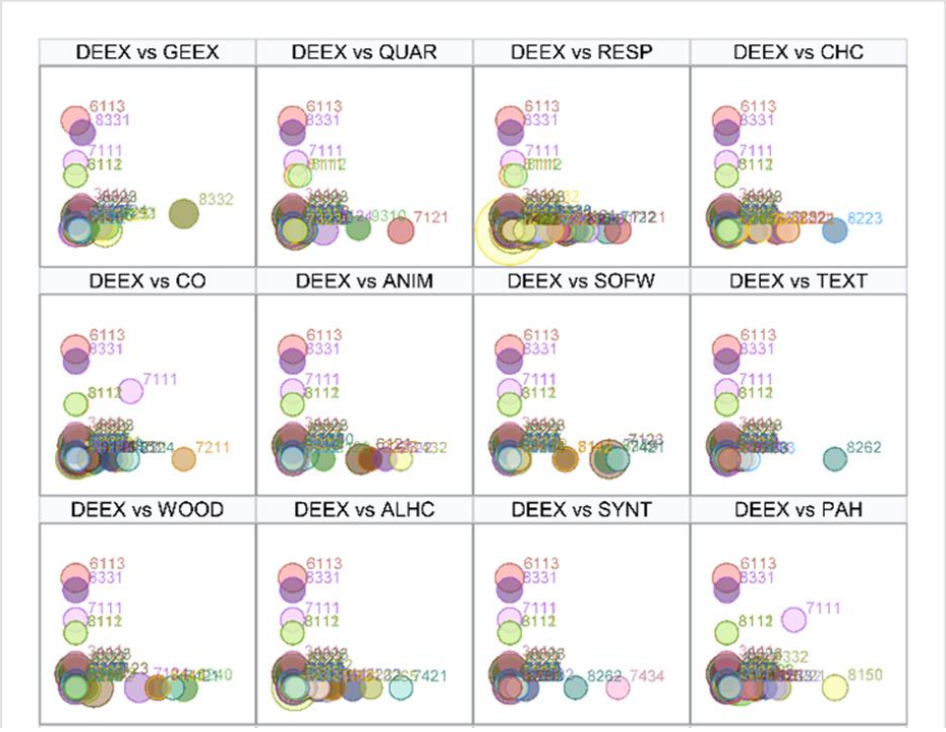
En helt ny JEM för värme-kyla har upprättades med anslag från detta projekt. Denna JEM kvarstår dock som en grov JEM för confounding-kontroll av värme och kyla. Denna JEM baseras på frågor gällande andel arbete i värme och kyla från Arbetsmiljöundersökningen 1997-2013. Kvaliteten på denna JEM ansågs efter bearbetning inte vara tillräcklig för att kunna fånga värme-kyla som huvudsaklig exponering. Detta eftersom data för flera åt saknades i underlaget p.g.a. byte av frågor i AMU och att objektiva data behövs för att verifiera de exponeringsmönster som byggts upp. Men arbete fortlöper med att få in nya data så att denna JEM kan användas för att klassa värme och kyla som huvudsaklig exponering inom en snar framtid.

Psykosocial stress

För confoundingkontroll inkluderades även en JEM gällande psykosocial stress på arbetsplatsen. JEM för psykosocial arbetsbelastning inkluderar 12 frågor från åren 1997–2013 av den svenska arbetsmiljöundersökningen, som totalt inkluderade över 75 000 män och kvinnor. För varje fråga skapades ett genomsnittligt svar och dessa summerades via ett index för varje dimension av psykosocial stress, separat för män och kvinnor. Varje index kategoriserades i kvartiler samt kvintiler. I denna studie har vi använt oss av dimensionen kontroll.

Kombinerad exponering

Ett mycket omfattande arbete genomfördes inom ramen för studien gällande förberedelsen till att inkludera ett flertal olika yrkesexponeringar i samma analysmodeller. Detta eftersom många exponeringar samvarierar i olika stor omfattning och exponeringar som är för korrelerade kan inte ingå i samma statistiska modell. En metod med traditionella korrelationsanalyser, frekvenstabeller samt nyetablerade Bubble-scatter matrix modeller skapades på både individuell nivå och yrkesnivå för att kunna välja rätt modell för varje sambandsanalys. Detta för att få sambandsanalyser som så noga som möjligt mäter det avsedda sambandet utan confounding från andra yrkesexponeringar. Svårigheten i detta arbete ligger i att JEMar klassar exponering på yrkesnivå och att individuella korrelationskörningar därför alltid blir felaktiga. Korrelationsanalyser på både individuell och yrkesnivå behövs dock för att reda ut sambanden. Mycket resurser har krävts, men samtliga exponerings-utfallssamband har nu klartlagts, förutom tungt arbete, där en mindre mängd arbete kvarstår för att hitta de perfekta modellerna.



Figur 5. Bubble-scatter matrix över korrelationen mellan dieselexponering och ett flertal andra kemikalier och partiklar aggregerat på yrkesnivå.

Uppnådda resultat

Studien har upprättat den storskaliga kohort (inkl. originalkohorterna), som lovats. Denna har analyserats i relation till frågeställning 1 och frågeställning 3. Frågeställning 4 har lagts ner p.g.a. resursbrist. Fältstudien har genomförts enligt plan och frågeställning 2 blev därmed även besvarad. Exponeringsklassificeringen i kohortdelen utgick från en nödvändig uppbyggnad eller anpassning av jobb-exponeringsmatriser. Dessa matriser byggdes upp enligt plan för samtliga exponeringar förutom värme/kyla, som inte gick att få till i en tillräcklig bra kvalitet för att kunna genomföra meningsfulla analyser med värme/kyla som huvudexponering. De enskilda resultaten presenteras nedan. Resultaten gällande fysiskt tungt arbete och hälsoutfall, får ses som preliminära, där behöver vi gräva lite till för att hitta rätt slutlig modell.

Resultat Frågeställning 3 - graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom

Kemikalier/partiklar

<u>Graviditetsrelaterad hypertoni och preeklampsi</u>

Under studieperioden diagnosticerades, 4.4% och 3.3% av kvinnorna med graviditetsrelaterad hypertoni och preeklampsi, vilket motsvarar 31,777 och 24,066 fall. Antalet exponerade fall varierade mellan 1 för syntetisk polymer och 1560 för respirabelt damm för de olika utvärderade kemikalierna/partiklarna. Antalet exponerade fall varierade mellan 1 och 1231, för preeklampsi.

Sambandsanalyser för kemikalier och partiklar i relation till graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom visade på en ökad risk för preeklampsi i relation till exponering för kolmonixid. En ökad risk

Gaser

Kolmonoxidexponering var associerad med ökade oddskvoter för graviditetsrelaterad hypertoni i crude-modellen (OR 1,23, CI 1,10-1,37; aOR 1,10 (0,97-1,23), och med havandeskapsförgiftning i alla modeller med fullt justerade värden OR 1,17 (CI 1,02-1,33) Tabell 1 visar de ojusterade och helt justerade sambandsanalyserna.

Förbränningsprodukter

Både diesel- och bensinmotoravgaser var associerade med ökade oddskvoter för graviditetsrelaterad hypertoni (ojusterd OR 1,16, CI 1,05-1,29 respektive 1,25, 1,09-1,44), men inte i helt justerade modeller (aOR 1,04, CI 0,93-1,16) respektive 1,07, 0,93-1,24). Detta var också fallet för sambandsanalyserna för havandeskapsförgiftning (OR 1,23, CI 1,09-1,37 och aOR 1,10, CI 0,97-1,25 för diesel; OR 1,37, 1,18-1,59 och aOR 1,17, CI 1,00-137).

Organiskt damm

Exponering för pappersmassadamm ökade oddsen för havandeskapsförgiftning i alla huvudmodeller, med en helt justerad Oddskvot på 1,19 (KI 1,01-1,39).

Graviditetsrelaterad diabetes

Totalt sett diagnostiserades 0,87 % av den studerade befolkningen med graviditetsrelaterad diabetes under studieperioden, vilket utgör totalt 6 260 fall. Antalet exponerade fall varierade mellan 0 och 310 för syntetiskt polymerdamm respektive respirabelt damm.

Förbränningsprodukter

Exponering för diesel- och bensinmotoravgaser ökade oddsen för graviditetsdiabetes i de ojusterade modellerna (OR 1,35, CI 1,09-1,66; OR 1,43, CI 1,09-1,89), men förblev inte signifikant i de helt justerade modellerna (aOR 1,06, CI 0,84-1,32 och aOR 1,10, CI 0,81-1,47, för diesel- respektive bensinmotoravgaser).

Irritanter

Oljedimmaexponering hittades associerad med ökade odds för graviditetsdiabetes i den ojusterade modellen (OR 1,61, CI 1,13-2,29), men inte i den helt justerade modellen (aOR på 1,27, CI 0,88-1,85).

Metaller

Exponering för bly ökade oddsen för graviditetsdiabetes i både ojusterade och helt justerade modeller med en aOR på 2,26 (CI 1,10-4,64).

Tabell 1. Odds kvoter (OR) med konfidensintervall (CI) för graviditetesrelaterad hypertoni, havandeskapsförgiftning och graviditetsrelaterad diabetes uppdelat på partikel/kemikalie typ, n=719,330

	Graviditetsrelaterad hypertoni				**Preeklampsi**				**Graviditetsrelaterad diabetes**		
	Exposed cases (ojusterad/justerad)	ojusterad	Justerad a		Exposed cases (ojusterad/ justerad)	Ojusterad	Justerad a		Exposed cases (crude/ Adjusted)	Ojusterad	Justerad a
Gaser											
Kolmonoxid	359/332	1.23 (1.1-1.37)	1.1 (0.97-1.23)		287/265	1.3 (1.15-1.47)	**1.17 (1.02-1.33)**		66/60	1.18 (0.93-1.5)	0.98 (0.75-1.26)
Flyktiga svavelhaltiga ämnen	125/112	1.04 (0.87-1.24)	1.02 (0.84-1.24)		97/86	1.06 (0.87-1.3)	1.01 (0.81-1.26)		21/17	0.9 (0.59-1.36)	0.71 (0.45-1.14)
Förbränningsprodukter											
Benso(a)pyrene	328/299	0.95 (0.85-1.07)	0.84 (0.75-0.95)		250/230	0.97 (0.86-1.1)	0.84 (0.74-0.97)		68/58	0.99 (0.78-1.26)	0.7 (0.53-0.91)
Dieselavgaser	389/354	1.16 (1.05-1.29)	1.04 (0.93-1.16)		311/284	1.23 (1.09-1.38)	1.1 (0.97-1.25)		88/78	1.35 (1.09-1.66)	1.06 (0.84-1.32)
Bensinavgaser	229/212	1.25 (1.09-1.44)	1.07 (0.93-1.24)		189/175	1.37 (1.18-1.59)	**1.17 (1.0-1.37)**		51/47	1.43 (1.09-1.89)	1.1 (0.81-1.47)
Polycykliska aromatiska kolväten	334/304	0.95 (0.85-1.06)	0.84 (0.75-0.95)		257/233	0.96 (0.85-1.09)	0.84 (0.73-0.96)		66/56	0.94 (0.74-1.2)	0.67 (0.51-0.88)
Svaveldioxid	9/9	1.87 (0.96-3.63)	1.78 (0.89-3.54)		6/6	1.65 (0.74-3.68)	1.58 (0.7-3.55)		11/0	1.08 (0.17-7.06)	NA
Oorganiskt damm/fiber											
Mineralull	25/23	1.06 (0.7-1.6)	1.03 (0.68-1.56)		18/17	1.00 (0.63-1.61)	0.99 (0.61-1.61)		10/8	1.99 (0.99-4)	1.62 (0.76-3.42)
Kvartsdamm	58/54	0.94 (0.73-1.23)	0.93 (0.71-1.21)		44/41	0.95 (0.71-1.28)	0.94 (0.69-1.29)		12/9	0.98 (0.55-1.74)	0.79 (0.42-1.49)
Irritanter											
Formaldehyd	10/9	0.96 (0.52-1.8)	0.88 (0.43-1.77)		6/5	0.76 (0.34-1.69)	0.55 (0.21-1.43)		1/1	N/A	N/A
Oljedimma	118/109	1.14 (0.94-1.38)	1.15 (0.94-1.41)		91/85	1.16 (0.94-1.44)	1.14 (0.91-1.43)		33/31	1.61 (1.13-2.29)	1.27 (0.88-1.85)
Metaller											
Kadmium	5/5	0.93 (0.37-2.35)	0.94 (0.33-2.66)		3/3	N/A	N/A		1/1	N/A	N/A
Krom	39/36	1.08 (0.79-1.48)	1.25 (0.88-1.76)		35/32	1.29 (0.93-1.8)	1.3 (0.91-1.86)		12/11	1.65 (0.91-2.97)	1.32 (0.7-2.48)

Järn	175/160	1.06 (0.91-1.24)	1.05 (0.88-1.24)		136/124	1.09 (0.92-1.3)	1.04 (0.86-1.25)		41/38	1.29 (0.95-1.76)	1.04 (0.74-1.44)
Bly	14/12	0.86 (0.51-1.44)	0.88 (0.5-1.55)		11/9	0.89 (0.49-1.59)	0.74 (0.38-1.43)		8/8	**2.44 (1.19-5.02)**	**2.26 (1.1-4.64)**
Nickel	56/50	1.01 (0.78-1.32)	1.06 (0.79-1.42)		49/43	1.18 (0.89-1.57)	1.12 (0.82-1.53)		14/12	1.3 (0.76-2.23)	0.98 (0.54-1.77)
Organiskt damm											
Djurdamm	191/169	0.96 (0.83-1.12)	0.84 (0.72-0.99)		146/129	0.97 (0.82-1.15)	0.84 (0.7-1.01)		21/17	0.56 (0.37-0.85)	0.53 (0.33-0.84)
Mjöldamm	63/55	1.03 (0.8-1.32)	0.95 (0.73-1.24)		53/46	1.15 (0.87-1.51)	1.01 (0.76-1.36)		5/5	0.42 (0.19-0.96)	0.38 (0.16-0.88)
Läder damm	4/4	N/A	N/A		2/2	N/A	N/A		1/1	N/A	N/A
Papper och pappers-massadamm	223/200	1.05 (0.92-1.21)	1.09 (0.94-1.27)		189/171	1.18 (1.02-1.37)	**1.19 (1.01-1.39)**		55/47	1.32 (0.99-1.75)	1.12 (0.82-1.52)
Växtdamm	109/97	0.97 (0.8-1.18)	0.96 (0.78-1.19)		86/76	1.01 (0.82-1.26)	0.96 (0.76-1.22)		18/15	0.83 (0.53-1.29)	0.69 (0.42-1.14)
Synthetic polymer dust	1/1	N/A	N/A		1/1	N/A	N/A		0/0	N/A	N/A
Textildamm	97/88	1.12 (0.91-1.38)	1.23 (0.98-1.53)		76/71	1.17 (0.93-1.47)	1.24 (0.97-1.58)		21/1	1.07 (0.67-1.7)	N/A
Trädamm	51/47	0.87 (0.65-1.16)	0.84 (0.62-1.13)		38/35	0.86 (0.62-1.2)	0.81 (0.57-1.14)		16/13	1.32 (0.78-2.25)	1.12 (0.64-1.95)
Respirabelt damm											
Respirabelt damm	1560/1412	0.97 (0.92-1.02)	0.92 (0.86-0.97)		1231/1105	1.02 (0.96-1.08)	0.92 (0.86-0.99)		310/271	0.96 (0.86-1.08)	0.78 (0.68-0.89)
Lösningsmedel											
Alifatiska och alicykliska lösningsmedel	634/584	0.92 (0.85-1)	0.89 (0.82-0.98)		493/449	0.95 (0.87-1.04)	0.89 (0.81-0.99)		114/101	0.82 (0.68-0.99)	0.77 (0.62-0.95)
Aromatiska lösningsmedel	41/41	0.87 (0.64-1.19)	0.91 (0.66-1.25)		26/26	0.73 (0.49-1.07)	0.73 (0.49-1.08)		6/5	0.68 (0.32-1.48)	0.59 (0.25-1.36)
Styren	9/9	0.84 (0.43-1.63)	0.88 (0.43-1.8)		5/5	0.6 (0.25-1.47)	0.56 (0.21-1.47)		3/2	N/A	N/A
Toluen	37/37	0.87 (0.62-1.21)	0.91 (0.65-1.29)		26/26	0.8 (0.54-1.19)	0.82 (0.54-1.23)		2/2	N/A	N/A
Svetsrök											
Svetsrök	33/28	1.08 (0.76-1.54)	0.93 (0.62-1.38)		28/23	1.22 (0.83-1.79)	1.01 (0.65-1.55)		2/2	N/A	N/A

a. Adjusted model: adjusted by sociodemographic factors (birth year, maternal age, country of birth, parity, and education), health indicators (smoking, BMI) and occupational factors (job strain and physical strain)

. Note: results stemming from analyses with less than five cases have been replaced with N/A.

Buller

Regressionsanalyser för hela populationen, som inkluderar både heltids- och deltidsarbetande gravida kvinnor, samt både förstagångsföderskor och kvinnor som är gravida för andra gången eller mer, visade inga tydliga samband. Efter justering för confounders, var exponering för den näst högsta kategorin av buller (80-85 dBA) associerad med en ökad risk för HDP under graviditet (RR: 1,10, 95 % KI: 1,06-1,14) och havandeskapsförgiftning (RR: 1,11, 95 % KI: 1,07-1,16). Inga samband observerades för den högsta kategorin av buller eller för graviditetsdiabetes.

För att renodla studien, till de gravida kvinnor som mer säkert var på arbetsplatsen under graviditeten, genomfördes en separat analys som begränsades till förstagångsföderskor som arbetade heltid. Detta resulterade i ett urval på 349 300 graviditeter; och presenteras i tabell 2. Samma mönster som för hela kohorten sågs delvis, men med något starkare associationer. Den näst högsta bullerkategorin visade en statistiskt signifikant ökad risk på 1,12 (95 % KI: 1,05-1,18) för graviditetsrelaterad hypertoni och 1,14 (95 % KI: 1,07-1,22) för havandeskapsförgiftning. För den högsta bullerkategorin var även de relativa riskerna förhöjda, men inte statistiskt signifikanta (RR: 1,06, 95 % KI: 0,92-1,22 för HDP och RR: 1,09, 95 % KI: 0,93-1,28 för havandeskapsförgiftning). Resultaten för graviditetsrelaterad diabetes visade på en tydlig exponering-respons 80-85 dB(A) (RR: 1,23, 95 % KI: 1,04-1,46) och ≥ 85 dB(A) (RR: 1,57, 95 % KI: 1,10-2,24) jämfört med heltidsarbetande förstföderskor med låga bullernivåer <70 dBA.

Tabell 2 Samband mellan yrkesmässig bullerexponering i relation till graviditetsrelaterad hypertoni (HDP), havandeskapsförgiftning och graviditetsrelaterad diabetes för förstagångsföderskor med heltidsanställning. [RR: relativ risk; 95 % CI: 95 % konfidensintervall].

Buller [dB(A)]	Exponerade fall	Ojusterad n=349 300		Justerad[a] n=341 673	
	(Ojusterad/ Justerad)	RR	95%CI	RR	95%CI
Graviditetsrelaterad hypertoni					
< 70	12 788/12 565	1.00		1.00	
70-74	3561/3493	1.03	0.99-1.06	1.03	0.99-1.08
75-80	1140/1124	1.00	0.94-1.06	1.02	0.95-1.09
80-85	2306/2270	1.09	1.04-1.13	1.12	1.05-1.18
≥ 85	215/212	1.08	0.95-1.23	1.06	0.92-1.22
Havandeskaps-förgiftning					
< 70	9954/9786	1.00		1.00	
70-74	2807/2759	1.04	1.00-1.08	1.03	0.98-1.08
75-80	922/907	1.04	0.97-1.11	1.01	0.93-1.10
80-85	1873/1848	1.13	1.08-1.19	1.14	1.07-1.22
≥ 85	181/179	1.17	1.02-1.35	1.09	0.93-1.28
Graviditetsrelaterad Diabetes					
< 70	1537/1510	1.00		1.00	
70-74	460/448	1.10	0.99-1.22	1.11	0.98-1.26
75-80	137/133	0.99	0.83-1.18	0.93	0.75-1.15
80-85	291/283	1.14	1.01-1.29	1.23	1.04-1.46
≥ 85	40/39	1.68	1.23-2.29	1.57	1.10-2.24

[a] Justerad för: ålder, rökning, utbildning, födelseland, partiklar, fysisk belastning, job strain och exponering för låga temperaturer

Fysiskt tungt arbete

Tabell 3 visar resultaten för hela populationen och inkluderar både heltids- och deltidsarbetande gravida kvinnor samt första och efterföljande graviditeter. Efter justering för alla confounders var exponering för den högsta kvartilen av fysisk arbetsbelastningsindex associerad med en liten, icke-statistiskt signifikant ökning av graviditetsrelaterad hypertoni och havandeskapsförgiftning. När man tittar på ett urval av de enskilda delfrågorna som utgör det fysiska belastningsindexet dämpas resultaten. När man begränsar analyserna till de som arbetar heltid under sin första graviditet ser vi inga ökade risker för dessa utfall, se tabell 4. Detta tyder på att det är troligt att fysisk arbetsbelastning inte påverkar förekomsten av graviditetsrelaterad hypertoni eller havandeskapsförgiftning bland gravida kvinnor.

För graviditetsdiabetes visar resultaten att de två högsta kvartilerna av det fysiska belastningsindexet är associerade med signifikanta, ökade risker (RR: 1,10 95 % KI:1,02-1,19) för den näst högsta kvartilen och RR: 1,17, 95 % KI: 1,08- 1,27 för den högsta). När vi tittar på tunga lyft, snabb andning och fysiskt ansträngande arbete ser vi liknande resultat. Efter att ha begränsat uppgifterna till förstagångsgraviditeter av kvinnor som arbetar heltid, förblir associationsmönstret detsamma; de relativa riskerna är dock försvagade och inte längre statistiskt signifikanta, se tabell 4.

Tabell 3. Fysisk belastning i relation till graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom, inkluderar både heltids- och deltidsarbetande gravida kvinnor samt både förstagångs- och återföderskor.

	Graviditetsrelaterad hypertoni HDP			**Havandeskaps-förgiftning**			**Graviditetsrelaterad Diabetes**		
Fysisk belastning Quartiles (mean score)	**n cases**	**Ojusterad**	**Justerad[a]**	**n cases**	**Ojusterad**	**Justerad[a]**	**n cases**	**Ojusterad**	**Justerad[a]**
Index									
Q1	9,925	1.00	1.00	7,188	1.00	1.00	1,831	1.00	1.00
Q2	10,313	1.04 (1.01, 1.06)	1.00 (0.97, 1.03)	7,884	1.09 (1.06, 1.13)	1.02 (0.99, 1.06)	1,940	1.06 (0.99, 1.13)	1.01 (0.94, 1.09)
Q3	11,550	1.08 (1.05, 1.11)	1.01 (0.98, 1.05)	8,930	1.15 (1.11, 1.19)	1.02 (0.98, 1.06)	2,731	1.38 (1.30, 1.46)	1.10 (1.02, 1.19)
Q4	9,015	1.08 (1.05, 1.11)	1.04 (1.00, 1.08)	7,025	1.17 (1.13, 1.20)	1.04 (1.00, 1.09)	2,513	1.64 (1.54, 1.74)	1.17 (1.08, 1.27)
Tunga lyft									
Q1	10,113	1.00	1.00	7,442	1.00	1.00	1,864	1.00	1.00
Q2	9,906	0.99 (0.96, 1.02)	0.96 (0.93, 0.99)	7,490	1.01 (0.98, 1.05)	0.97 (0.94, 1.00)	1,918	1.04 (0.97, 1.11)	0.98 (0.92, 1.04)
Q3	10,063	1.02 (1.00, 1.05)	1.02 (0.98, 1.05)	7,732	1.07 (1.04, 1.10)	1.00 (0.97, 1.04)	2,332	1.29 (1.21, 1.37)	1.13 (1.05, 1.22)
Q4	10,721	1.11 (1.07, 1.14)	1.03 (0.99, 1.07)	8,363	1.17 (1.14, 1.21)	1.02 (0.97, 1.07)	2,901	1.62 (1.53, 1.72)	1.16 (1.07 1.26)
Snabb andhämtning									
Q1	10,245	1.00	1.00	7,553	1.00	1.00	1,911	1.00	1.00

Q2	8,941	0.98 (0.95, 1.01)	0.97 (0.93, 1.00)	6,763	1.00 (0.97, 1.04)	0.99 (0.96, 1.03)	1,752	1.03 (0.96, 1.10)	1.03 (0.96, 1.10)
Q3	11,420	1.03 (1.01, 1.06)	1.00 (0.97, 1.04)	8,794	1.08 (1.05, 1.11)	1.01 (0.97, 1.06)	2,410	1.17 (1.10, 1.24)	1.07 (0.98, 1.17)
Q4	10,197	1.07 (1.04, 1.10)	1.02 (0.99, 1.06)	7,917	1.13 (1.09, 1.16)	1.02 (0.98, 1.06)	2,942	1.66 (1.57, 1.75)	1.19 (1.10, 1.28)
Fysiskt ansträngande arbete									
Q1	10,196	1.00	1.00	7,458	1.00	1.00	1,864	1.00	1.00
Q2	9,183	1.00 (0.98, 1.03)	0.98 (0.95, 1.01)	6,999	1.05 (1.01, 1.08)	1.00 (0.97, 1.03)	1,811	1.08 (1.02, 1.16)	1.01 (0.94, 1.08)
Q3	11,051	1.04 (1.01, 1.07)	1.00 (0.97, 1.04)	8,472	1.09 (1.06, 1.12)	1.00 (0.97, 1.04)	2,271	1.17 (1.10, 1.24)	1.06 (0.98, 1.14)
Q4	10,373	1.08 (1.05, 1.11)	1.02 (0.98, 1.06)	8,098	1.15 (1.12, 1.19)	1.02 (0.98, 1.06)	3,069	1.75 (1.65, 1.85)	1.20 (1.11, 1.30)

[a] *Adjusted for: Justerad för: ålder, rökning, utbildning, födelseland, paritet, BMI, job strain, buller, vibrationer, aromatiska lösningsmedel, klorerade lösningsmedel och polycykliska aromatiska kolväten (PAH).*

Tabell 4. Fysisk belastning i relation till graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom. Endast heltidsarbetande förstagångsföderskor.

	HDP			**Preeclampsia**			**Gestational Diabetes**		
Physical Load Quartiles (mean score)	**n cases**	**Crude**	**Adjusted**	**n cases**	**Crude**	**Adjusted**	**n cases**	**Crude**	**Adjusted**
Index									
Q1	5,345	1.00	1.00	4,047	1.00	1.00	580	1.00	1.00
Q2	5,266	1.01 (0.97, 1.05)	0.97 (0.93, 1.01)	4,164	1.06 (1.01, 1.10)	0.98 (0.93, 1.03)	611	1.08 (0.97, 1.21)	0.98 (0.86, 1.13)
Q3	4,399	1.07 (1.03, 1.11)	0.99 (0.94, 1.04)	3,498	1.12 (1.07, 1.17)	0.97 (0.92, 1.03)	536	1.20 (1.06, 1.35)	1.01 (0.87, 1.17)
Q4	3,107	1.06 (1.02, 1.11)	0.99 (0.94, 1.05)	2,506	1.13 (1.08, 1.19)	0.97 (0.91, 1.04)	439	1.38 (1.22, 1.56)	1.09 (0.92, 1.28)
Heavy Lifting									
Q1	5,475	1.00	1.00	4,204	1.00	1.00	614	1.00	1.00
Q2	5,033	0.96 (0.93, 1.00)	0.94 (0.91, 0.98)	3,916	0.97 (0.93, 1.04)	0.94 (0.89, 0.98)	559	0.95 (0.85, 1.08)	0.90 (0.80, 1.02)
Q3	4,169	1.01 (0.97, 1.05)	0.98 (0.93, 1.03)	3,300	1.04 (1.00, 1.05)	0.96 (0.90, 1.01)	519	1.12 (1.00, 1.26)	1.04 (0.90, 1.20)
Q4	3,440	1.12 (1.07, 1.16)	1.00 (0.94, 1.06)	2,795	1.18 (1.13, 1.22)	0.98 (0.92, 1.04)	474	1.37 (1.22, 1.55)	1.11 (0.94, 1.31)
Rapid Breathing									
Q1	5,512	1.00	1.00	4,230	1.00	1.00	636	1.00	1.00
Q2	4,595	0.99 (0.95, 1.03)	0.97 (0.93, 1.01)	3,593	1.01 (0.97, 1.05)	0.98 (0.94, 1.03)	509	0.95 (0.85, 1.07)	0.95 (0.83, 1.08)
Q3	4,868	1.04 (1.01, 1.08)	0.98 (0.93, 1.03)	3,866	1.08 (1.04, 1.13)	0.97 (0.91, 1.03)	572	1.06 (0.95, 1.19)	0.98 (0.83, 1.15)

Tabell 4. Fysisk belastning i relation till graviditetsrelaterad hjärt-kärlsjukdom. Endast heltidsarbetande förstagångsföderskor.									
	HDP			**Preeclampsia**			**Gestational Diabetes**		
Q4	3,142	1.07 (1.03, 1.12)	0.99 (0.93, 1.04)	2,526	1.12 (1.07, 1.18)	0.97 (0.91, 1.03)	449	1.33 (1.17, 1.50)	1.08 (0.93, 1.25)
Physically Strenuous Work									
Q1	5,582	1.00	1.00	4,277	1.00	1.00	622	1.00	1.00
Q2	4,599	0.98 (0.94, 1.01)	0.95 (0.91, 0.99)	3,595	1.00 (0.95, 1.04)	0.95 (0.91, 0.99)	530	1.01 (0.90, 1.13)	0.94 (0.84, 1.06)
Q3	4,824	1.03 (0.99, 1.07)	0.97 (0.93, 1.02)	3,820	1.07 (1.02, 1.11)	0.95 (0.91, 1.01)	549	1.05 (0.94, 1.18)	0.96 (0.83, 1.10)
Q4	3,112	1.07 (1.02, 1.12)	0.98 (0.92, 1.03)	2,523	1.13 (1.08, 1.19)	0.96 (0.90, 1.02)	465	1.43 (1.27, 1.62)	1.11 (0.95, 1.30)

Psykosocial stress

Associationen mellan psykosocial stress och graviditetsrelaterade komplikationer utvärderades via sambandsanalyser mellan krav, kontroll stöd samt job-strain modellen. Tydliga samband syntes endast för låg kontroll, se tabell 5 och tabell 6.

Jämfört med den högsta nivån av kontroll, var lägre kontroll förknippat med en ökad risk för alla tre utfall efter confounding justering. Men inget exponerings-responsmönster indikerades. Den första kvartilen av kontroll var förknippad med en 12% ökad risk OR 1,12 (95% CI: 1,08-1,15), den andra kvartilen med en 23% ökad risk OR 1,23 (95% CI: 1,19-1,27) och den tredje med en 13% ökad risk OR 1,13 (95% CI: 1,09-1,16) för graviditetsrelaterad hypertoni jämfört med den högsta kvartilen. Resultaten var liknande för havandeskapsförgiftning. För graviditetsrelaterad diabetes hade kvinnor som rapporterade att de arbetade i yrken som fanns i den första kvartilen av kontroll en 1,36 större risk (95% CI: 1,28-1,46), den andra kvartilen en 1,58 större risk (95% CI: 1,47-1,70) och den tredje en 1,37 större risk (95% CI: 1,28-1,47) än kvinnor som arbetar i yrken med de högsta nivåerna av kontroll.

Tabell 5. Ojusterade och justerade samband mellan psykosocial stress och graviditetsrelaterad hyertoni (HDP), havandeskapsförgiftning och graviditetsrelaterad diabetes, n = 1 080 850. [RR: relativ risk; 95 % KI: 95 % konfidensintervall]. Hela kohorten.									
	Graviditetsrelaterad hypertoni			**Havandeskapsförgiftning**			**Graviditetsrelaterad diabetes**		
Psykosocial stress	Exponerade fall n	Ojusterat RR (95%CI)	Justerat[a] RR (95%CI)	Exponerade fall n	Ojusterat RR (95%CI)	Justerat[a] RR (95%CI)	Exponerade fall n	Ojusterat RR (95%CI)	Justerat[a] RR (95%CI)
Kontroll									
Q1 (lågt)	10 625	1.05 (1.03-1.08)	1.12 (1.08-1.15)	8215	1.11 (1.08-1.14)	1.15 (1.11-1.19)	2643	1.50 (1.41-1.59)	1.36 (1.28-1.46)
Q2	11 326	1.09 (1.07-1.12)	1.23 (1.19-1.27)	8725	1.15 (1.12-1.18)	1.24 (1.19-1.29)	2653	1.47 (1.38-1.55)	1.58 (1.47-1.70)
Q3	11 106	1.06 (1.03-1.09)	1.13 (1.09-1.16)	8574	1.12 (1.08-1.15)	1.15 (1.11-1.19)	2607	1.42 (1.34-1.51)	1.37 (1.28-1.47)
Q4 (högt)	10 797	1.00	1.00	7923	1.00	1.00	1889	1.00	1.00

[a] Justerat för: ålder, rökning, utbildning, födelseland, paritet, fysisk belastning, buller, helkroppsvibrationer, aromatiska lösningsmedel, klorerade lösningsmedel och polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

Samma mönster syns vid sensitivitetsanalysen över heltidsarbetande förstagångsföderskor, se tabell 6.

Tabell 6. Ojusterade och justerade samband mellan psykosocial stress och graviditetsrelaterad hyertoni (HDP), havandeskapsförgiftning och graviditetsrelaterad diabetes, n = 1 080 850. [RR: relativ risk; 95 % KI: 95 % konfidensintervall]. Endast heltidsarbetande förstagångsföderskor.

	Graviditetsrelaterad hypertoni			**Havandeskapsförgiftning**			**Graviditetsrelaterad diabetes**		
Psykosocial stress	Exponerade fall n	Ojusterat RR (95%CI)	Justerat[a] RR (95%CI)	Exponerade fall n	Ojusterat RR (95%CI)	Justerat[a] RR (95%CI)	Exponerade fall n	Ojusterat RR (95%CI)	Justerat[a] RR (95%CI)
Kontroll									
Q1 (lågt)	4128	1.04 (1.00-1.09)	1.06 (1.02-1.11)	3314	1.10 (1.05-1.15)	1.10 (1.05-1.16)	552	1.31 (1.17-1.47)	1.33 (1.17-1.52)
Q2	4529	1.10 (1.06-1.14)	1.14 (1.09-1.20)	3604	1.15 (1.10-1.20)	1.14 (1.09-1.21)	562	1.28 (1.14-1.44)	1.40 (1.21-1.62)
Q3	4907	1.04 (1.00-1.08)	1.06 (1.01-1.10)	3897	1.08 (1.04-1.13)	1.07 (1.02-1.12)	636	1.27 (1.13-1.41)	1.28 (1.12-1.45)
Q4 (högt)	5891	1.00	1.00	4489	1.00	1.00	626	1.00	1.00

[a] Justerat för: ålder, rökning, utbildning, födelseland, fysisk belastning, buller, helkroppsvibrationer, aromatiska lösningsmedel, klorerade lösningsmedel och polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

Resultat Frågeställning 1 - Fysisk och kemisk arbetsmiljö i relation till hjärtinfarkt och stroke

Kemikalier och Partiklar

Sambandet mellan exponering för kemikalier och partiklar i relation till hjärtinfarkt och stroke presenteras i tabell 7 (MI) och 8 (stroke). I tabell 7 presenteras kumulativ exponering för kemikalier och partiklar i relation till ökad risk (HR, 95%CI) för förstagångshjärtinfarkt uppdelat på samtliga studierdeltagare (+20 år), arbetsför ålder (20-65 år) och pensionärer (66-75 år) samt på kön.

Kumulativ exponering för kemikalier och partiklar i hela studiepopulationen (20+ år) indikerade signifikant ökade risker för förstagångshjärtinfarkt i samband med

förbränningsprodukter så som diesel- och bensinmotoravgaser, Polyaromatiska kolväten (PAH), Beanso(a)pyrene (BAP) och Svaveldioxid (SO2). Men en signifikant ökad risk såg även efter exponering för gaser så som kolmonoxid (CO) och flyktiga svavelföreningar samt med metallerna Kadmium (Cd), Krom (Cr), Järn (Fe) och Bly (Pb), såväl som med oljedimma, bensen, bensin, pappersmassa eller pappersdamm och respirabelt damm.

Män hade även signifikant ökad risk för hjärtinfarkt i relation till mjöldamm, medan kvinnor hade en signifikant ökad risk för hjärtinfarkt i samband med exponering för trädamm, kvarts och svetsrök.

Risken för hjärtinfarkt i arbetsför ålder (20-65 år) var samma som för hela populationen (+20 år), förutom att risken för hjärtinfarkt även ökade efter exponering för alifatiska (ALHC) och aromatiska (ARHC) lösningsmedel bland män. I den äldsta åldersgruppen 66-75 år, observerades en signifikant ökad risk för hjärtinfarkt efter exponering för dieselavgaser, polyaromatiska kolväten, kolmonoxid och bly. Medan det för bensinavgaser, krom, oljedimma, svetsrök och kvartsdamm observerades en ökad risk för MI i denna äldre åldersgrupp, men denna var inte statistik säkerställd.

Resultaten mellan kemikalier/partiklar och hjärtinfarkt kvarstod även efter två sensitivitetsanalyser gällande 1. justering för livsstilsfaktorerna BMI och rökning via sub-kohorterna Wolf, mamma-barn kohorten och värnpliktskohorten samt 2. efter restriktion på låg utbildningsnivå för hela kohorten. Detta tyder på att resultaten i tabell 7 inte beror på kvarvarande confounding från livstilsfaktorer eller socioekonomi.

Tabell 7. Justerade relativa risker (HR) med 95 % konfidensintervall (CI) för **hjärtinfarkt** (MI), per enhet kumulativ yrkesexponering för kemikalier, presenterad i tre åldersgrupper: 20+ år, 20-65 år, 66-75 år. Exponering = prevalens * intensitet med prevalens ≥ 50 %. Jämförelsegruppen är oexponerad inklusive de som exponerats för 0<prevalens<50 % oavsett intensitetsnivå.

		Hela populationen					**Män**					**Kvinnor**		
		Åldersgrupp					**Åldersgrupp**					**Åldersgrupp**		
Exponering, indikator och enhet	**All fall**	**Alla [a]**	**20-65 år[a]**	**66-75 år[a]**		**Alla fall**	**Alla [a]**	**20-65 år[a]**	**66-75 år[a]**		**alla fall**	**Alla [a]**	**20-65 år[a]**	**66-75 år[a]**
Förbränningsprodukter														
DEEX [b] (NO2)*/10 mg-year*	22 624	**1.60 (1.45-1.77)**	**1.38 (1.22-1.55)**	**1.49 (1.21-1.83)**		21 641	**1.84 (1.66-2.04)**	**1.68 (1.48-1.89)**	**1.58 (1.28-1.96)**		983	1.40 (0.85-2.32)	1.20 (0.65-2.24)	1.76 (0.70-4.38)
GEEX [c] (CO)*/10 mg-year*	5 390	**1.09 (1.07-1.11)**	**1.07 (1.04-1.09)**	1.02 (0.98-1.06)		5 209	**1.10 (1.08-1.12)**	**1.08 (1.06-1.10)**	1.03 (0.99-1.07)		181	**1.28 (1.12-1.46)**	**1.42 (1.22-1.66)**	1.03 (0.77-1.37)
PAH [d]*/10 µg-year*	26 139	**1.01 (1.01-1.02)**	**1.01 (1.01-1.02)**	**1.00 (1.00-1.01)**		23 889	**1.01 (1.00-1.01)**	**1.01 (1.00-1.02)**	1.00 (0.99-1.01)		2 250	**1.03 (1.01-1.06)**	**1.05 (1.02-1.09)**	1.01 (0.97-1.06)
BAP [e]*/10 µg-year*	17 114	**1.32 (1.13-1.55)**	**1.44 (1.18-1.76)**	1.13 (0.84-1.53)		15 763	**1.26 (1.08-1.49)**	**1.33 (1.08-1.63)**	1.09 (0.80-1.49)		1 351	**2.49 (1.20-5.16)**	**3.43 (1.32-8.93)**	1.54 (0.39-6.12)
SO2 [f]*/10 ppm-year*	2 035	**1.22 (1.12-1.32)**	**1.20 (1.09-1.32)**	1.03 (0.88-1.22)		1 906	**1.18 (1.09-1.28)**	**1.14 (1.03-1.26)**	1.02 (0.86-1.20)		129	**1.65 (1.13-2.39)**	**1.97 (1.27-3.04)**	0.97 (0.42-2.25)

Gaser														
CO [g]/*100 ppm-year*	46 555	**1.18 (1.15-1.21)**	**1.18 (1.15-1.22)**	**1.12 (1.07-1.17)**		44 182	**1.21 (1.18-1.25)**	**1.21 (1.17-1.25)**	**1.14 (1.08-1.20)**		2 373	**1.45 (1.29-1.63)**	**1.72 (1.48-2.01)**	**1.29 (1.05-1.58)**
Volatile sulfur [h]/*10 ppm-year*	9 920	**1.11 (1.06-1.16)**	**1.11 (1.05-1.17)**	0.99 (0.91-1.09)		8 508	**1.09 (1.04-1.14)**	**1.07 (1.01-1.13)**	0.98 (0.90-1.08)		1 412	**1.24 (1.02-1.50)**	**1.44 (1.15-1.80)**	0.88 (0.58-1.34)
Metaller														
Cd [i]/*10 µg-year*	1 621	**1.35 (1.15-1.58)**	**1.68 (1.38-2.06)**	1.22 (0.90-1.66)		1 261	**1.26 (1.05-1.52)**	**1.50 (1.20-1.89)**	1.21 (0.85-1.71)		360	**1.67 (1.19-2.35)**	**2.64 (1.67-4.17)**	1.28 (0.69-2.40)
Cr [j]/*100 µg-year*	10 053	**1.08 (1.05-1.11)**	**1.09 (1.06-1.13)**	1.03 (0.99-1.08)		9 024	**1.05 (1.02-1.08)**	**1.04 (1.00-1.07)**	1.00 (0.95-1.05)		1 029	**1.21 (1.11-1.33)**	**1.38 (1.22-1.56)**	1.15 (0.98-1.35)
Fe [k]/*10 mg-year*	33 070	**1.02 (1.00-1.04)**	**1.03 (1.00-1.06)**	0.99 (0.95-1.03)		31 063	1.02 (0.99-1.04)	**1.02 (1.00-1.05)**	0.98 (0.94-1.02)		2 007	**1.50 (1.29-1.74)**	**1.73 (1.44-2.09)**	**1.58 (1.21-2.06)**
Pb [l]/*1 µmol in blood-year*	6 026	**1.08 (1.06-1.10)**	**1.05 (1.03-1.08)**	**1.06 (1.03-1.09)**		5 330	**1.07 (1.05-1.09)**	**1.04 (1.01-1.06)**	**1.04 (1.01-1.08)**		696	**1.16 (1.11-1.22)**	**1.19 (1.12-1.27)**	**1.14 (1.05-1.23)**
Ni [m]/*10 µg-year*	210	1.01 (0.99-1.04)	1.02 (0.98-1.06)	1.02 (0.97-1.08)		186	1.01 (0.98-1.04)	1.02 (0.98-1.06)	1.01 (0.96-1.07)		24	**1.12 (1.02-1.23)**	1.04 (0.88-1.23)	1.10 (0.93-1.30)
Irritanter														
Formaldehyde/*10 ppm-year*	386	1.43 (0.99-2.06)	1.45 (0.90-2.35)	1.42 (0.74-2.70)		290	1.33 (0.90-1.96)	1.24 (0.74-2.08)	1.28 (0.63-2.57)		96	1.44 (0.52-3.99)	1.77 (0.43-7.27)	1.76 (0.32-9.58)
Oil mist/*10 mg-year*	11 872	**1.04 (1.02-1.05)**	**1.04 (1.02-1.05)**	1.01 (0.99-1.04)		10 738	**1.02 (1.01-1.04)**	**1.01 (1.00-1.03)**	1.00 (0.98-1.02)		1 134	**1.09 (1.05-1.14)**	**1.16 (1.10-1.23)**	1.07 (0.99-1.16)
Lösningsmedel														
ALHC [n]/*100 ppm-year*	4 181	**0.93 (0.88-0.97)**	0.98 (0.92-1.04)	1.00 (0.91-1.09)		3 880	0.97 (0.92-1.02)	**1.06 (1.00-1.13)**	1.02 (0.93-1.12)		301	1.07 (0.86-1.32)	0.94 (0.68-1.30)	1.26 (0.91-1.74)
ARHC [o]/*100 ppm-year*	4 177	0.97 (0.93-1.02)	1.04 (0.98-1.10)	1.03 (0.94-1.12)		3 975	1.01 (0.97-1.06)	**1.13 (1.07-1.20)**	1.06 (0.97-1.16)		202	1.35 (0.92-1.96)	1.05 (0.60-1.83)	1.69 (0.91-3.13)
Benz [p]/*1 ppm-year*	514	**2.76 (1.81-4.19)**	**2.87 (1.69-4.87)**	1.30 (0.57-2.96)		444	**2.99 (1.91-4.69)**	**2.75 (1.57-4.82)**	1.53 (0.63-3.73)		70	2.01 (0.62-6.45)	4.91 (0.97-24.87)	0.60 (0.07-5.48)
Toluene/*100 ppm-year*	3 665	0.99 (0.94-1.03)	**1.05 (1.00-1.11)**	1.03 (0.95-1.11)		3 497	1.02 (0.98-1.07)	**1.13 (1.07-1.20)**	1.06 (0.97-1.15)		168	1.30 (0.90-1.90)	1.01 (0.57-1.78)	1.59 (0.86-2.93)
CHC [q]/*100 ppm-year*	273	0.99 (0.77-1.26)	1.24 (0.92-1.66)	0.57 (0.33-1.00)		251	1.00 (0.77-1.28)	1.22 (0.90-1.65)	0.59 (0.33-1.05)		22	1.05 (0.41-2.72)	2.01 (0.64-6.31)	0.48 (0.06-4.13)
Gasoline (benz[p])/*1 ppm-year*	514	**2.76 (1.81-4.19)**	**2.87 (1.69-4.87)**	1.30 (0.57-2.96)		444	**2.99 (1.91-4.69)**	**2.75 (1.57-4.82)**	1.53 (0.63-3.73)		70	2.01 (0.62-6.45)	4.91 (0.97-24.87)	0.60 (0.07-5.48)
Svetsrök/10 mg-year	10 198	1.00 (0.99-1.01)	**1.01 (1.00-1.02)**	1.00 (0.99-1.01)		9 965	1.00 (0.99-1.01)	**1.01 (1.00-1.02)**	1.00 (0.99-1.01)		233	**1.12 (1.07-1.17)**	**1.14 (1.07-1.21)**	**1.16 (1.07-1.25)**
Oorganiskt damm														
Quartz/*1 mg-year*	19 326	1.00 (0.98-1.02)	1.01 (0.98-1.04)	1.03 (0.99-1.07)		18 715	1.01 (0.98-1.03)	1.01 (0.98-1.04)	1.02 (0.99-1.07)		611	**1.34 (1.18-1.52)**	**1.48 (1.26-1.75)**	**1.28 (1.02-1.60)**
Asbestos/*1 fibre-year*	409	1.01 (0.99-1.04)	1.01 (0.98-1.04)	0.97 (0.92-1.02)		404	1.02 (0.99-1.04)	1.02 (0.98-1.05)	0.97 (0.92-1.03)		5	-	-	-
MMMF [r]/*1 fibre-year*	10 451	**0.96 (0.95-0.97)**	**0.97 (0.95-0.98)**	0.98 (0.95-1.00)		10 401	**0.96 (0.95-0.97)**	**0.97 (0.95-0.99)**	0.98 (0.96-1.00)		50	**1.42 (1.08-1.86)**	**1.86 (1.41-2.45)**	0.68 (0.27-1.70)
Organiskt damm														

Animal/*10 mg-year*	7 721	0.75 (0.47-1.20)	0.51 (0.24-1.10)	1.18 (0.59-2.36)		6 239	0.84 (0.52-1.37)	0.53 (0.24-1.18)	1.34 (0.67-2.69)		1 482	0.48 (0.07-3.25)	0.70 (0.05-9.37)	0.44 (0.02-10.53)
Flour/*10 mg-year*	1 351	1.04 (0.99-1.08)	**1.05 (1.00-1.10)**	1.00 (0.93-1.09)		1 098	**1.07 (1.02-1.12)**	**1.08 (1.03-1.14)**	1.03 (0.94-1.12)		253	1.00 (0.88-1.14)	0.98 (0.82-1.17)	0.98 (0.77-1.24)
Leather/*10 mg-year*	259	1.24 (0.86-1.79)	1.08 (0.64-1.81)	1.34 (0.72-2.51)		199	1.40 (0.92-2.12)	0.98 (0.54-1.78)	1.64 (0.80-3.34)		60	0.89 (0.42-1.87)	1.29 (0.43-3.86)	0.82 (0.22-3.05)
Plant/*10 mg-year*	7 768	0.62 (0.58-0.67)	0.61 (0.56-0.68)	0.96 (0.86-1.08)		6 297	0.64 (0.59-0.69)	0.67 (0.61-0.74)	0.97 (0.86-1.09)		1 471	0.58 (0.45-0.74)	0.35 (0.22-0.54)	1.02 (0.70-1.50)
Pulp or paper/*10 mg-year*	8 339	**1.25 (1.11-1.41)**	1.09 (0.94-1.26)	0.95 (0.75-1.20)		6 265	**1.19 (1.05-1.36)**	0.96 (0.82-1.13)	0.83 (0.64-1.08)		2 074	1.20 (0.85-1.69)	1.25 (0.79-1.98)	1.39 (0.77-2.50)
Textile/*10 mg-year*	2 544	0.93 (0.71-1.21)	0.96 (0.69-1.32)	1.15 (0.72-1.82)		1 062	0.81 (0.57-1.14)	0.89 (0.60-1.31)	0.94 (0.50-1.77)		1 482	1.01 (0.65-1.55)	0.94 (0.52-1.67)	1.42 (0.71-2.81)
Wood/*10 mg-year*	13 758	**0.94 (0.93-0.95)**	**0.93 (0.91-0.95)**	0.99 (0.97-1.02)		13 146	**0.94 (0.92-0.95)**	**0.93 (0.91-0.95)**	0.98 (0.96-1.01)		612	**1.07 (1.01-1.14)**	**1.10 (1.01-1.19)**	**1.16 (1.05-1.27)**
Softwood/*10 mg-year*	13 758	**0.95 (0.92-0.97)**	**0.94 (0.91-0.97)**	1.00 (0.95-1.04)		13 146	**0.94 (0.92-0.97)**	**0.94 (0.91-0.97)**	0.98 (0.94-1.03)		612	**1.09 (1.00-1.19)**	1.11 (0.98-1.27)	**1.23 (1.06-1.42)**
Hardwood/*10 mg-year*	12 400	**0.86 (0.81-0.91)**	**0.85 (0.79-0.91)**	0.99 (0.89-1.10)		11 816	**0.84 (0.80-0.90)**	**0.84 (0.78-0.91)**	0.95 (0.85-1.06)		584	**1.27 (1.03-1.56)**	**1.38 (1.02-1.86)**	**1.68 (1.21-2.32)**
Respirabelt damm*/10 mg-year*	20 943	**1.03 (1.00-1.06)**	0.95 (0.92-0.99)	0.92 (0.86-0.98)		19 373	**1.03 (1.00-1.06)**	0.97 (0.93-1.00)	0.89 (0.84-0.95)		1 570	**1.48 (1.23-1.79)**	1.25 (0.99-1.59)	**1.83 (1.28-2.61)**

[a] Adjusted by year, age, decision authority index, physical workload index, and noise. All cases = 20 years +.

b DEEX = diesel engine exhaust

c GEEX = gasoline engine exhaust

d PAH = polycyclic aromatic hydrocarbons

e BAP = benzo(a)pyrene

f SO2= sulfur dioxide

g CO = carbon monoxide

h Volatile sulfur = volatile sulfur compounds

i Cd = cadmium

j Cr = chromium

k Fe = iron

l Pb = lead

m Ni = nickel

n ALHC = aliphatic and alicyclic hydrocarbon solvents

o ARHC = aromatic hydrocarbon solvents

p Benz = benzene

q CHC = chlorinated hydrocarbon solvents

r MMMF = man made mineral fibers

Liknande associationer sågs för stroke, se tabell 8. Yrkesexponeringar året innan för diesel, kolmonixid, kadmium, krom och formaldehyd ökade risken för stroke.

Tabell 8 Justerade relativa risker (HR) med 95 % konfidensintervall (CI) för **stroke**, i relation till yrkesexponering för partiklar året innan. Exponering = prevalens * intensitet med prevalens ≥ 50 %. Kemikalier som justerats för andra kemikalier (se text) är markerade med en asterix (*). Jämförelsegruppen är oexponerad inklusive de som exponerats för 0<prevalens<50 % oavsett intensitetsnivå.

		Exponerade		
Exponering	**Nivå [a]**	***n* fall**	**Ojusterat [b]**	**Justerat [c]**
Combustion compounds				
DEEX [d]*	below	876	1,30 (1,22-1,39)	**1,14 (1,06-1,22)**
	above	2170	1,21 (1,16-1,27)	**1,07 (1,02-1,13)**
GEEX [e]*	below	149	1,28 (1,09-1,50)	1,05 (0,88-1,25)
	above	293	1,11 (0,99-1,25)	0,88 (0,76-1,01)
PAH [f]	below	585	1,11 (1,02-1,21)	1,01 (0,93-1,11)
	above	640	1,13 (1,05-1,22)	1,04 (0,96-1,13)
BAP [g]*	above	219	1,13 (0,99-1,29)	0,94 (0,81-1,09)
	below	558	1,18 (1,08-1,28)	1,06 (0,97-1,15)
SO2 [h]*	below	102	1,13 (0,93-1,37)	1,06 (0,87-1,29)
	above	112	1,11 (0,92-1,33)	1,02 (0,84-1,25)
Gases				
CO [i]*	below	1121	1,14 (1,07-1,21)	1,03 (0,96-1,10)

	above	1544	1,25 (1,19-1,32)	**1,10 (1,03-1,17)**
Volatile sulfur [j]*	below	484	0,86 (0,79-0,95)	0,80 (0,73-0,89)
	above	308	1,12 (1,00-1,26)	1,04 (0,92-1,18)
Metals				
Cd [k]	below	10	2,00 (1,08-3,73)	**2,05 (1,10-3,81)**
	above	46	1,40 (1,05-1,87)	1,31 (0,98-1,76)
Cr [l]*	below	262	1,10 (0,97-1,24)	**1,36 (0,19-9,72)**
	above	2	-	-
Fe [m]	below	1248	1,07 (1,01-1,13)	0,98 (0,92-1,05)
	above	1204	1,08 (1,02-1,15)	**1,07 (1,00-1,14)**
Pb [n]	below	98	1,07 (0,88-1,30)	1,02 (0,84-1,25)
	above	34	1,21 (0,86-1,69)	1,17 (0,84-1,65)
Ni [o]	below	2	-	-
	above	0	-	-
Irritants				
Formaldehyde	below	29	0,92 (0,64-1,33)	0,89 (0,61-1,28)
	above	11	**1,89 (1,05-3,41)**	**1,83 (1,01-3,30)**
Oil mist*	below	646	1,12 (1,04-1,21)	1,10 (0,98-1,24)
	above	261	1,10 (0,97-1,24)	0,74 (0,10-5,27)
Solvents				
ALHC [p]	below	347	0,96 (0,86-1,06)	0,89 (0,80-0,99)

	above	125	1,02 (0,86-1,22)	0,93 (0,77-1,11)
ARHC [q]	below	266	0,99 (0,88-1,12)	0,87 (0,77-0,98)
	above	97	1,11 (0,91-1,35)	0,99 (0,81-1,21)
Benzene	1 level	5	1,51 (0,63-3,63)	1,47 (0,61-3,53)
Toluene	below	105	1,30 (1,07-1,58)	1,09 (0,90-1,32)
	above	209	0,95 (0,83-1,09)	0,86 (0,75-0,99)
CHC [r]	1 level	6	1,07 (0,48-2,38)	0,99 (0,45-2,21)
Gasoline	1 level	5	1,51 (0,63-3,63)	1,47 (0,61-3,53)
Welding fumes*	below	464	1,04 (0,95-1,14)	1,00 (0,91-1,10)
	above	267	1,01 (0,89-1,14)	1,03 (0,91-1,17)
Inorganic dust				
Quartz*	below	974	0,93 (0,88-1,00)	0,87 (0,81-0,93)
	above	767	1,11 (1,03-1,19)	0,99 (0,91-1,07)
Asbestos*	below	3	0,73 (0,23-2,25)	0,61 (0,20-1,90)
	above	6	0,95 (0,43-2,11)	0,86 (0,39-1,94)
MMMF [s]	below	152	0,80 (0,69-0,94)	0,77 (0,65-0,90)
	above	237	1,07 (0,95-1,22)	0,99 (0,87-1,14)
Organic dust				
Animal	below	233	0,82 (0,72-0,94)	0,73 (0,64-0,83)
	above	251	0,83 (0,74-0,94)	0,77 (0,68-0,87)
Flour	below	57	1,01 (0,78-1,31)	0,90 (0,69-1,16)

	above	64	1,02 (0,80-1,30)	0,85 (0,67-1,09)
Leather	below	11	1,40 (0,78-2,53)	1,25 (0,69-2,26)
	above	4	1,33 (0,50-3,54)	1,23 (0,46-3,28)
Plant	below	324	0,88 (0,79-0,98)	0,77 (0,69-0,87)
	above	246	0,83 (0,73-0,94)	0,76 (0,67-0,86)
Pulp or paper	below	437	1,01 (0,92-1,12)	0,93 (0,85-1,03)
	above	277	1,07 (0,95-1,20)	1,07 (0,95-1,21)
Textile	below	94	1,63 (1,33-2,00)	1,33 (1,08-1,63)
	above	56	0,90 (0,69-1,17)	0,86 (0,66-1,12)
Wood	below	1102	0,94 (0,88-1,00)	0,84 (0,79-0,90)
	above	475	0,96 (0,88-1,05)	0,90 (0,82-0,99)
Softwood	below	834	0,92 (0,86-0,99)	0,82 (0,76-0,89)
	above	743	0,97 (0,90-1,05)	0,90 (0,84-0,98)
Hardwood	below	208	0,79 (0,69-0,91)	0,76 (0,66-0,88)
	above	457	1,06 (0,96-1,16)	1,00 (0,91-1,10)
Respirable dust*	below	2749	0,99 (0,95-1,03)	0,92 (0,88-0,96)
	above	2349	1,07 (1,03-1,12)	0,95 (0,90-1,00)

a Intensity level below or above the median for all, men or women, respectively, prevalence ≥ 50 %

b Crude model: adjusted by year, age

c Full model: adjusted by year, age, decision authority index, physical workload index, noise, and for some main exposure chemicals also by potentially confounding chemicals, based on occupational exposures to chemicals the year prior to first MI. Chemicals used for adjustment as confounders by main exposure chemical:

DEEX: GEEX, PAH, CO; GEEX: DEEX, PAH, CO; BAP: DEEX, CO, Pb; SO2: CO; CO: DEEX, BAP, SO2, welding fumes; Volatile sulfur: CO, respirable dust; Cr: Fe, Pb, oil mist; Oil mist: Cr, Fe, Pb, respirable dust; Welding fumes: Pb, oil mist; Quartz: respirable dust, DEEX; Asbestos: respirable dust, MMMF; Respirable dust: volatile sulfur compounds

Buller

Relationen mellan yrkesbuller och hjärtinfarkt och stroke utreds i tabell 9 och 10 (MI) och 11 (stroke) nedan. I analysen över relationen mellan yrkesbuller och hjärtinfarkt så framkommer i tabell 9 en ganska oklar bild över sambandet. Ingen tydlig exponerings-responstrend. Det framkom dock att yrkesbuller samvarierade med fysiskt tungt arbete i en sådan omfattning att denna inte kunde justeras för i analysen utan att överjustera. För att hantera kvarvarande confounding från fysisk belastning så gjordes en restriktion på låg fysisk belastning. Sambandet mellan yrkesbuller och hjärtinfarkt framkom tydligare efter denna restriktion och presenteras i tabell 10.

Tabell 9. Risk för hjärtinfarkt 1 år efter exponering, HR (95 % CI), total population och stratifierad efter kön, 1985-2013

Yrkesbuller dB(A)	**Fall n=75,347**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**
Total				
<70	32,718	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
70-74	12,974	1.23 (1.20-1.25)	1.13 (1.10-1.15)	1.13 (1.11-1.15)
75-79	13,765	1.27 (1.24-1.29)	1.16 (1.14-1.19)	1.13 (1.10-1.15)
80-84	10,816	1.31 (1.28-1.34)	1.18 (1.15-1.21)	1.13 (1.10-1.16)
85+	5,164	1.27 (1.24-1.31)	1.16 (1.13-1.20)	1.08 (1.04-1.12)
Män				
<70	23,330	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
70-74	10,423	1.24 (1.21-1.27)	1.15 (1.12-1.18)	1.13 (1.09-1.16)
75-79	12,312	1.31 (1.28-1.34)	1.21 (1.19-1.24)	1.12 (1.12-1.15)
80-84	8,995	1.36 (1.33-1.40)	1.24 (1.21-1.27)	1.15 (1.12-1.19)
85+	4,998	1.28 (1.24-1.32)	1.18 (1.14-1.22)	1.10 (1.06-1.15)
Kvinnor				
<70	9,388	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
70-74	2,551	1.20 (1.15-1.25)	1.08 (1.03-1.13)	1.07 (1.03-1.12)
75-79	1,453	1.06 (1.00-1.12)	1.04 (0.98-1.09)	0.99 (0.93-1.05)
80-84	1,821	1.07 (1.02-1.12)	0.94 (0.90-0.99)	0.89 (0.84-0.94)
85+	166	1.59 (1.36-1.85)	1.44 (1.24-1.68)	1.09 (0.91-1.31)

[a]***Modell 1***: kalenderår, ålder, kön.

[b]***Modell 2***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

[c]***Modell 3***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, helkroppsvibrationer, kontroll, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

I tabell 10 ses en ökad risk för hjärtinfarkt i yrken med en bullernivå över 80dBA, med en exponerings-responssamband mellan 80-85 och >85 dBA. De signifikanta sambanden mellan buller i 70-74 och hjärtinfarkt, ses som kvarvarande ojusterad confounding från annan exponering, möjligtvis emotional demands, som kan vara hög i denna grupp.

Tabell 10. Risk för hjärtinfarkt 1 år efter exponering, HR (95 % CI), endast arbetare med låg fysisk belastning och stratifierad efter kön, 1985-2013.				
Yrkesbuller dB(A)	**Fall n**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**
<70	28,166	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
70-74	6,483	1.22 (1.19-1.26)	1.14 (1.11-1.17)	1.14 (1.10-1.17)
75-79	5,284	1.18 (1.15-1.22)	1.11 (1.08-1.15)	1.04 (1.00-1.08)
80-84	2,934	1.27 (1.23-1.32)	1.15 (1.10-1.19)	1.06 (1.02-1.11)
85+	1,102	1.35 (1.27-1.43)	1.22 (1.15-1.30)	1.19 (1.10-1.29)
Män				
<70	22,525	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
70-74	5,577	1.22 (1.19-1.26)	1.15 (1.11-1.18)	1.13 (1.09-1.16)
75-79	4,659	1.24 (1.20-1.28)	1.16 (1.13-1.20)	1.06 (1.02-1.10)
80-84	2,116	1.36 (1.30-1.42)	1.22 (1.16-1.28)	1.10 (1.04-1.16)
85+	1,086	1.34 (1.26-1.43)	1.22 (1.15-1.30)	1.19 (1.10-1.29)
Kvinnor				
<70	5,641	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
70-74	906	1.24 (1.16-1.34)	1.15 (1.08-1.24)	1.23 (1.14-1.32)
75-79	625	0.89 (0.82-0.97)	0.89 (0.82-0.97)	0.94 (0.86-1.03)
80-84	818	1.01 (0.94-1.09)	0.90 (0.83-0.97)	0.96 (0.89-1.04)
85+	16	2.03 (1.24-3.32)	1.72 (1.05-2.81)	1.78 (1.03-3.10)

[a]***Modell 1***: kalenderår, ålder, kön.

[b]***Modell 2***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

[c]***Modell 3***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, helkroppsvibrationer, kontroll, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

Resultaten mellan yrkesbuller och hjärtinfarkt kvarstod även efter två sensitivitetsanalyser gällande 1. justering för livsstilsfaktorerna BMI och rökning via sub-kohorterna Wolf, mamma-barn kohorten och värnpliktskohorten samt 2. efter restriktion på låg utbildningsnivå för hela kohorten. Detta tyder på att resultaten i tabell 8 inte beror på kvarvarande confounding från livstilsfaktorer eller socioekonomi.

I tabell 11 visas sambandet mellan yrkesbuller och risk för stroke ett år senare bland arbetande individer med låg fysisk arbetsbelastning. Ingen ökad risk för stroke ses i samband med bullerexponering. Även om vi i 70-74 dB(A)-gruppen ser ökade risker, tror vi, liksom fallet var för MI, att det kan bero på kvarstående confounding från andra yrkesmässiga exponeringar.

Tabell 11. Risk för stroke 1 år efter exponering, HR (95 % CI), endast arbetare med låg fysisk belastning och stratifierad efter kön, 1985-2013.				
Yrkesbuller dB(A)	**Fall n**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**
<70	18,480	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
70-74	3,836	1.15 (1.11-1.19)	1.08 (1.04-1.12)	1.08 (1.04-1.12)
75-79	3,030	1.07 (1.03-1.11)	1.03 (0.99-1.07)	1.01 (0.96-1.05)
80-84	1,957	1.14 (1.09-1.20)	1.05 (1.00-1.11)	1.02 (0.97-1.08)
85+	449	1.12 (1.02-1.23)	1.04 (0.94-1.14)	1.01 (0.89-1.14)
Män				
<70	11,780	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)

70-74	2,829	1.16 (1.11-1.21)	1.07 (1.03-1.11)	1.05 (1.01-1.10)
75-79	2,231	1.11 (1.06-1.16)	1.04 (0.99-1.08)	0.98 (0.93-1.04)
80-84	939	1.26 (1.18-1.35)	1.12 (1.05-1.20)	1.06 (0.98-1.16)
85+	433	1.11 (1.01-1.23)	1.02 (0.93-1.13)	0.99 (0.87-1.13)
Kvinnor				
<70	6,700	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
70-74	1,007	1.13 (1.06-1.21)	1.08 (1.01-1.16)	1.12 (1.05-1.21)
75-79	799	0.98 (0.91-1.05)	0.98 (0.91-1.06)	1.03 (0.95-1.12)
80-84	1,018	1.01 (0.95-1.08)	0.95 (0.89-1.02)	0.99 (0.92-1.06)
85+	16	1.72 (1.06-2.82)	1.54 (0.95-2.52)	1.32 (0.74-2.34)

[a]***Modell 1***: kalenderår, ålder, kön.

[b]***Modell 2***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

[c]***Modell 3***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, helkroppsvibrationer, kontroll, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

Fysiskt tungt arbete

Fysiskt tungt arbete i relation till hjärtinfarkt och stroke presenteras i tabell 12 och 13 (MI) och 14 och 15 (Stroke). I tabell 12 observeras ett starkt samband mellan hjärtinfarkt och fysiskt tungt arbete, även efter justering för andra yrkesexponeringar. Resultatet kvarstod när vi i en sensitivitetsanalys justerade för BMI och rökning via våra sub-kohorter Wolf, mamma-barn och värnpliktskohorten.

En sensitivitetsanalys med restriktion för låg utbildningsnivå visar dock att resultaten inte står sig när man endast observerar studiepersoner med låg utbildningsnivå, se tabell 13. Detta kan bero på att huvudresultaten inkluderar kvarvarande confounding för socioekonomiska faktorer. Dock kvarstår sambandet mellan tungt fysiskt arbete och hjärt-kärlsjukdom för kvinnor.

Vidare analyser får klargöra sambandet ytterligare. Dessa analyser får därför anses vara preliminära.

Tabell 12. Risk för hjärtinfarkt 1 år efter fysiskt tungt arbete exponering, HR (95 % CI), total population och stratifierad efter kön, 1985-2013

Physical Load Index (Quintiles)	**Cases**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**
Total				
Q1-Q2 (low)	29,349	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	14,620	1.28 (1.25-1.30)	1.19 (1.16-1.21)	1.14 (1.11-1.17)
Q4	16,138	1.44 (1.42-1.47)	1.32 (1.29-1.34)	1.27 (1.24-1.31)
Q5 (high)	15,330	1.38 (1.36-1.41)	1.25 (1.22-1.28)	1.25 (1.22-1.28)
Men				
Q1-Q2 (low)	23,934	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	12,029	1.31 (1.28-1.34)	1.22 (1.19-1.25)	1.13 (1.10-1.17)
Q4	12,706	1.40 (1.38-1.44)	1.29 (1.26-1.32)	1.20 (1.16-1.23)
Q5 (high)	11,389	1.31 (1.28-1.34)	1.19 (1.16-1.22)	1.13 (1.09-1.17)
Women				
Q1-Q2 (low)	5,415	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	2,591	1.14 (1.09-1.19)	1.04 (0.99-1.09)	1.11 (1.05-1.17)
Q4	3,432	1.62 (1.55-1.69)	1.40 (1.34-1.47)	1.46 (1.39-1.54)
Q5 (high)	3,941	1.73 (1.66-1.80)	1.48 (1.41-1.54)	1.52 (1.44-1.60)

[a]***Modell 1***: kalenderår, ålder, kön.

[b]***Modell 2***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

[c]***Modell 3***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, yrkesbuller, helkroppsvibrationer, kontroll, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

Tabell 13. Risk för hjärtinfarkt 1 år efter fysiskt tungt arbete exponering, HR (95 % CI), endast arbetare med låg utbildining och stratifierad efter kön, 1985-2013.				
Physical Load Index (Quintiles)	**Cases**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**
Total				
Q1-Q2 (low)	9,859	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	8,521	1.12 (1.09-1.15)	1.07 (1.04-1.10)	1.05 (1.02-1.09)
Q4	11,783	1.15 (1.12-1.18)	1.09 (1.06-1.12)	1.09 (1.05-1.13)
Q5 (high)	11,574	1.10 (1.07-1.13)	1.03 (1.01-1.06)	1.07 (1.03-1.11)
Men				
Q1-Q2 (low)	7,379	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	7,230	1.09 (1.06-1.13)	1.04 (1.00-1.07)	1.00 (0.95-1.04)
Q4	9,097	1.08 (1.05-1.12)	1.03 (0.99-1.06)	1.00 (0.96-1.05)
Q5 (high)	8,459	1.02 (0.99-1.05)	0.96 (0.93-0.99)	0.96 (0.91-1.01)
Women				
Q1-Q2 (low)	2,480	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	1,291	1.07(1.00-1.15)	1.07 (1.00-1.15)	1.15 (1.06-1.25)
Q4	2,686	1.27 (1.20-1.34)	1.27 (1.20-1.34)	1.30 (1.22-1.40)
Q5 (high)	3,115	1.28 (1.21-1.35)	1.28 (1.21-1.35)	1.31 (1.22-1.40)

[a]***Modell 1***: kalenderår, ålder, kön.

[b]***Modell 2***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

[c]***Modell 3***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, yrkesbuller, helkroppsvibrationer, kontroll, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

Tabell 14. Risk för stroke 1 år efter fysiskt tungt arbete exponering, HR (95 % CI), total population och stratifierad efter kön, 1985-2013				
Physical Load Index (Quintiles)	**Cases**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**
Total				
Q1-Q2 (low)	17,066	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	8,137	1.18 (1.15-1.21)	1.16 (1.13-1.19)	1.16 (1.12-1.20)
Q4	8,253	1.25 (1.22-1.28)	1.22 (1.19-1.25)	1.22 (1.18-1.26)
Q5 (high)	8,176	1.25 (1.21-1.28)	1.21 (1.18-1.24)	1.24 (1.20-1.28)
Men				
Q1-Q2 (low)	11,075	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	5,316	1.23 (1.19-1.27)	1.12 (1.09-1.16)	1.12 (1.07-1.17)
Q4	5,220	1.23 (1.19-1.27)	1.09 (1.06-1.13)	1.10 (1.05-1.16)
Q5 (high)	4,916	1.21 (1.17-1.25)	1.06 (1.03-1.10)	1.11 (1.05-1.17)
Women				
Q1-Q2 (low)	5,991	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	2,821	1.10 (1.05-1.15)	1.05 (1.01-1.10)	1.10 (1.04-1.16)
Q4	3,033	1.30 (1.24-1.36)	1.21 (1.16-1.27)	1.26 (1.19-1.33)
Q5 (high)	3,260	1.33 (1.27-1.39)	1.23 (1.17-1.28)	1.26 (1.20-1.33)

[a]***Modell 1***: kalenderår, ålder, kön.

[b]***Modell 2***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

[c]***Modell 3***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, yrkesbuller, helkroppsvibrationer, kontroll, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

Tabell 15. Risk för stroke 1 år efter fysiskt tungt arbete exponering, HR (95 % CI), endast arbetare med låg utbildining och stratifierad efter kön, 1985-2013.				
Physical Load Index (Quintiles)	**Cases**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**
Total				
Q1-Q2 (low)	6,227	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	4,888	1.10 (1.06-1.14)	1.08 (1.04-1.12)	1.09 (1.04-1.14)
Q4	6,850	1.10 (1.06-1.13)	1.07 (1.04-1.11)	1.08 (1.03-1.13)
Q5 (high)	7,015	1.07 (1.47-1.11)	1.05 (1.01-1.01)	1.07 (1.03-1.12)
Men				
Q1-Q2 (low)	3,644	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	3,529	1.08 (1.03-1.13)	0.99 (1.00-1.07)	1.01 (0.95-1.07)
Q4	4,355	1.04 (1.00-1.09)	0.95 (0.99-1.06)	0.99 (0.92-1.05)
Q5 (high)	4,190	1.01 (0.97-1.05)	0.92 (0.93-0.99)	0.99 (0.92-1.06)
Women				
Q1-Q2 (low)	2,583	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Q3	1,359	1.10 (1.03-1.18)	1.08 (1.01-1.16)	1.12 (1.03-1.21)
Q4	2,495	1.18 (1.12-1.25)	1.15 (1.09-1.22)	1.18 (1.10-1.27)
Q5 (high)	2,825	1.16 (1.10-1.23)	1.12 (1.06-1.19)	1.13 (1.06-1.21)

[a]***Modell 1***: kalenderår, ålder, kön.

[b]***Modell 2***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

[c]***Modell 3***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, yrkesbuller, helkroppsvibrationer, kontroll, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

Vibrationer

Sambanden mellan helkroppsvibrationer (HKV) och hjärtinfarkt och stroke presenteras i tabell 16 (MI) och 17 (stroke). Sambanden mellan handarm-vibrationer (HAV) och hjärtinfarkt och stroke presenteras i tabell 18 (MI) och 19 (stroke).

Exponering för helkroppsvibrationer över 0,5m/s2 ökar risken för hjärtinfarkt även efter justering för andra yrkesrelaterade exponeringar. Sambandet kvarstod inte för kvinnor efter justering, men detta kan bero på det låga antalet högexponerade fall bland kvinnor, vilket medför en låg precision och därmed högre risk för slumpfynd.

Sambanden mellan helkroppsvibrationer och hjärtinfarkt kvarstod även efter sensitivitetsanalyser gällande justering för livsstilsfaktorerna BMI och rökning via sub-kohorterna Wolf, mamma-barn kohorten och värnpliktskohorten samt efter restriktion på låg utbildningsnivå för hela kohorten. Detta tyder på att resultaten i tabell 16 inte beror på kvarvarande confounding från livstilsfaktorer eller socioekonomi.

Tabell 16. Risk för hjärtinfarkt 1 år efter helkroppsvibrationer exponering, HR (95 % CI), total population och stratifierad efter kön, 1985-2013

Whole Body Vibrations (m/s^2)	**Cases**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**
Total				
0	67,218	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-0.3	2,460	1.13 (1.08-1.17)	1.10 (1.05-1.14)	0.99 (0.95-1.03)
0.3-0.5	1,933	1.11 (1.06-1.17)	1.07 (1.00-1.10)	0.97 (0.92-1.02)
0.5-0.8	3,826	1.44 (1.39-1.48)	1.38 (1.32-1.41)	1.21 (1.16-1.26)
Men				
0	52,087	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-0.3	2,306	1.13 (1.09-1.18)	1.11 (1.06-1.16)	1.01 (0.96-1.05)
0.3-0.5	1,861	1.12 (1.06-1.17)	1.06 (1.01-1.11)	0.94 (0.89-0.99)
0.5-0.8	3,804	1.43 (1.39-1.48)	1.37 (1.33-1.42)	1.21 (1.16-1.26)
Women				
0	15,131	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-0.3	154	1.14 (0.98-1.34)	1.13 (0.96-1.32)	0.95 (0.81-1.13)
0.3-0.5	72	1.04 (0.82-1.31)	0.99 (0.78-1.24)	0.91 (0.72-1.16)
0.5-0.8	22	1.41 (0.93-2.15)	1.31 (0.87-2.00)	0.93 (0.61-1.43)

[a]***Modell 1***: kalenderår, ålder, kön.

[b]***Modell 2***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

[c]***Modell 3***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, yrkesbuller, kontroll, fysiskt tungt arbete, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

Ett likande, men något lägre resultat ses för sambanden mellan helkroppsvibrationer och stroke. Även här finns ingen statistiskt signifikant ökad risk för hjärtinfakrt bland kvinnor, men punktestimatet tyder på en ökad risk. Även här är de högexponerade fallen bland kvinnor få, vilket bidrar till de osäkra sambanden.

Tabell 17. Risk för stroke 1 år efter helkroppsvibrationer exponering, HR (95 % CI), total population och stratifierad efter kön, 1985-2013

Whole Body Vibrations (m/s^2)	**Cases**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**

Total				
0	41,898	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-0.3	1,311	1.10 (1.04-1.16)	1.05 (1.00-1.11)	1.01 (0.96-1.08)
0.3-0.5	908	1.03 (0.97-1.10)	0.98 (0.92-1.05)	0.91 (0.84-0.98)
0.5-0.8	1,628	1.23 (1.17-1.29)	1.17 (1.11-1.23)	1.14 (1.07-1.21)
Men				
0	25,750	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-0.3	1,152	1.10 (1.04-1.17)	1.06 (1.00-1.12)	0.99 (0.93-1.06)
0.3-0.5	844	1.05 (0.98-1.12)	0.99 (0.93-1.06)	0.88 (0.81-0.95)
0.5-0.8	1,603	1.23 (1.17-1.29)	1.16 (1.10-1.22)	1.08 (1.01-1.15)
Women				
0	16,148	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-0.3	159	1.06 (0.91-1.24)	1.05 (0.90-1.23)	0.97 (0.81-1.15)
0.3-0.5	64	0.87 (0.68-1.12)	0.84 (0.66-1.07)	0.83 (0.65-1.07)
0.5-0.8	25	1.45 (0.98-2.14)	1.37 (0.92-2.03)	1.26 (0.84-1.89)

[a]***Modell 1***: kalenderår, ålder, kön.

[b]***Modell 2***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

[c]***Modell 3***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, yrkesbuller, kontroll, fysiskt tungt arbete, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

Exponering för hand-armvibrationer var inte associerad med en ökad risk för hjärtinfarkt efter justering för andra yrkesexponeringar, se tabell 18. Samma avsaknad av samband återfinns i analysen mellan hand-armvibrationer och stroke, se tabell 19.

Tabell 18. Risk för hjärtinfarkt 1 år efter hand-armvibrationer exponering, HR (95 % CI), total population och stratifierad efter kön, 1985-2013

Hand-Arm Vibrations (m/s^2)	**Cases**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**
Total				
0	52,622	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-1	6,524	1.21 (1.18-1.25)	1.12 (1.09-1.15)	0.98 (0.95-1.01)
1-2.5	10,471	1.29 (1.26-1.32)	1.19 (1.16-1.22)	1.02 (1.00-1.05)
2.5-5.0	5,258	1.12 (1.09-1.16)	1.05 (1.02-1.09)	0.91 (0.88-0.95)
5.0+	562	1.26 (1.16-1.37)	1.19 (1.09-1.29)	1.01 (0.92-1.11)
Men				
0	38,921	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-1	5,418	1.20 (1.17-1.23)	1.11 (1.08-1.14)	0.97 (0.94-1.01)
1-2.5	10,003	1.29 (1.26-1.32)	1.20 (1.18-1.23)	1.05 (1.03-1.08)
2.5-5.0	5,155	1.12 (1.09-1.15)	1.06 (1.03-1.09)	0.94 (0.91-0.98)
5.0+	561	1.22 (1.16-1.33)	1.16 (1.06-1.26)	1.02 (0.92-1.12)
Women				
0	13,701	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-1	1,106	1.32 (1.24-1.41)	1.17 (1.10-1.24)	0.90 (0.83-0.98)
1-2.5	468	1.25 (1.14-1.37)	1.13 (1.03-1.24)	0.92 (0.84-1.02)
2.5-5.0	103	1.38 (1.14-1.67)	1.22 (1.01-1.49)	1.02 (0.82-1.28)
5.0+	N/A			

[a]***Modell 1***: kalenderår, ålder, kön.

[b]***Modell 2***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

[c]***Modell 3***: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, yrkesbuller, kontroll, fysiskt tungt arbete, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

Tabell 19. Risk för stroke 1 år efter hand-armvibrationer exponering, HR (95 % CI), total population och stratifierad efter kön, 1985-2013				
Hand-Arm Vibrations (m/s^2)	**Exposed Cases**	**Modell 1[a]**	**Modell 2[b]**	**Modell 3[c]**
Total				
0	34,595	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-1	3,747	1.16 (1.12-1.20)	1.08 (1.04-1.11)	1.00 (0.97-1.04)
1-2.5	4,881	1.13 (1.09-1.16)	1.04 (1.01-1.08)	0.96 (0.92-0.99)
2.5-5.0	2,361	0.98 (0.94-1.02)	0.92 (0.88-0.96)	0.85 (0.81-0.90)
5.0+	161	0.91 (0.78-1.06)	0.85 (0.73-0.99)	0.79 (0.66-0.93)
Men				
0	19,819	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-1	2,685	1.15 (1.11-1.20)	1.07 (1.02-1.11)	0.99 (0.95-1.04)
1-2.5	4,414	1.12 (1.09-1.16)	1.03 (1.00-1.07)	0.97 (0.93-1.01)
2.5-5.0	2,272	0.97 (0.93-1.02)	0.91 (0.87-0.95)	0.87 (0.83-0.92)
5.0+	159	0.88 (0.75-1.03)	0.81 (0.69-0.95)	0.78 (0.66-0.92)
Women				
0	14,776	1.00 (ref)	1.00 (ref)	1.00 (ref)
0-1	1,062	1.20 (1.24-1.41)	1.11 (1.04-1.18)	0.97 (0.90-1.05)
1-2.5	467	1.19 (1.14-1.37)	1.11 (1.01-1.22)	0.98 (0.88-1.08)
2.5-5.0	89	1.12 (1.14-1.67)	1.04 (0.84-1.28)	0.96 (0.76-1.22)
5.0+	N/A			

Modell 1: kalenderår, ålder, kön.

Modell 2: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus.

Modell 3: kalenderår, ålder, kön, inkomst, födelseland, civilstatus, yrkesbuller, kontroll, fysiskt tungt arbete, kolmonoxid, dieselpartiklar, oljedimma, polyaromatiska kolväten, pappersmassadamm, kvarts, svetsrök.

Klusteranalyser samt interaktionsanalyser pågår för att utreda vidare hur en kombination av alla de undersökta exponeringarna påverkar risken att insjukna i hjärtinfarkt och stroke.

Frågeställning 2 - Ökar yrkesexponering för buller och luftföroreningar nivån av biomarkörer för hjärt-kärlsjukdom?

Fältstudien genomfördes som planerat. Byggnadsarbetare valdes ut som grupp eftersom de är exponerade i varierande grad för både buller och partiklar i arbetsmiljön.

Totalt ingick 65 manliga rökfria byggnadsarbetare enligt följande: 29 var betong- och rivningsarbetare (tio betong-/stenborrare, tio rivningsarbetare, sex betongarbetare, två putsare och en murare) och 36 var snickare (35 byggnadsarbetare och en rörmokare). Individuella riskfaktorer samt självrapporterad (frågeformulär) samt observerad (yrkeshygieniker på plats) annan yrkesexponering presenteras i tabell 20 stratifierat på 75:e percentilen av de uppmätta nivåerna av exponering för respirabelt damm. Arbetare med exponering under (<) eller över (≥) 75:e percentilen skilde sig inte signifikant åt gällande livstilsfaktorer, förutom för alkoholkonsumtion och fysisk aktivitet, där den högexponerade gruppen rapporterade mindre alkoholkonsumtion (p = 0,03) och mer fysisk aktivitet (p = 0,04). Dessutom var arbetare som var högexponerade för kvarts yngre (p = 0,01) och rapporterade att de arbetat färre år i dammiga yrken (p = 0,02) jämfört med de lågexponerade arbetarna. Fler arbetare som var högexponerade för damm, observerades under mätdagen ha använt andningsmasker (p = 0,01) jämfört med de lågexponerade. Icke-signifikanta skillnader mellan grupperna, visade att deltagarna i den högexponerade gruppen var yngre och hade ett lägre BMI än de i den lågexponerade gruppen. Den högexponerade gruppen arbetade också färre år i sitt yrke. Grupperna högexponerade för respirabelt damm hade en högre andel tidigare rökare.

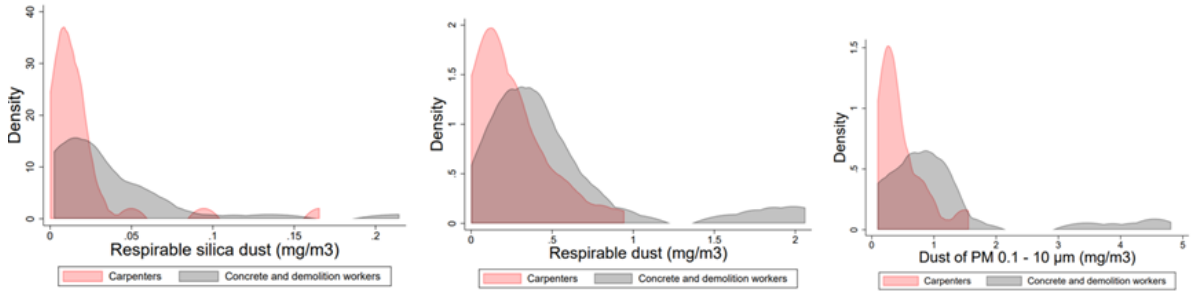
Table 20. Demografiska faktorer, livsstilsfaktorer samt annan yrkesexponering för studiedeltagarna stratifierade på exponeringsmätningar över och under 75th percentilen av respirabelt damm, koncentration (0.462 mg/m3) och procent (%).

	<75th percentile respirabelt damm *n*=49				**≥ 75th percentile respirabelt damm *n*=16**				
Individuella riskfaktorer	*Medel-värde*	*Min-Max*	*n*	*%*	*Medel-värde*	*Min-Max*	*n*	*%*	p-value [a]
Ålder (år)	41.4	20.0-65.0			34.6	21.0-57.0			0.06
BMI (kg/m^2) [b]	28.6	19.3-45.9			26.0	19.7-35.4			0.09
Har någonsin rökt (ja) [c]			19	40			7	47	0.77
Tidigare rökning (år)	10.3	3.0-25.0			15.3	1.0-26.0			0.27
Alkoholkonsumption (>= 4 gånger i veckan)			12	25			0	0	0.03
Grönsakskonsumption (>= 5 gånger per vecka)			36	75			8	50	0.12

Fysisk aktivitet (hög) [d]			19	39			11	73	0.04
Occupational risk factors									
Antal år i yrket	15.2	0-43			10.4	0-39			0.18
Användning av andningsmask (ja) [e]			7	15			4	25	0.45
Buller (ja)			48	100			16	100	1.00
Användning av hörselskydd (ja) [f]			47	96			14	88	0.25
Helkroppsvibrationer (ja)			22	45			9	56	0.57
Hand-armvibrationer (ja)			46	96			15	100	1.00
Arbete I kallt klimat (ja)			43	88			15	94	0.67
Dieselavgaser (ja)			23	47			6	38	0.57
Kemiska ångor/gaser (ja)			18	38			5	33	1.00
Svetsrök (ja)			17	35			4	25	0.55
Annat damm än kvarts (yes)			41	89			15	94	1.00
Fysiskt tungs arbete (ja)			47	96			15	100	1.00
Mentalt ansträngande arbete (ja)			27	60			11	73	0.54
Exponering för kvarts [g] från hobby (ja)			9	18			3	20	1.00

[a] Two-sample t-test for continuous variables and Fischer's exact test for categorical variables
[b] Body mass index, calculated from height and weight measurements
[c] Including 4 participants who are party-smokers (3 in the group < 75th percentile, 1 in the group ≥ 75th percentile)
[d] Once a week or more of minimum 30 min regular physical activity
[e] Observed usage by occupational hygienist during the day of measurement. Type of respirator mask: filter or air-supplied
[f] Observed usage by occupational hygienist during the day of measurement. Type of hearing protection: ear muffs or ear plugs
[g] Respirable crystalline silica
[h] 1 missing in the <75th percentile group

Figur 6 visar exponeringsnivåer för personburen mätning (mg/m3) av respirabel kvarts, respirabelt damm och damm av PM 0,1-10 för såväl snickare som betong- och rivningsarbetare. Medelhalterna av respirabel kvarts (0,037 mg/m3) och respirabelt damm (0,510 mg/m3) i betong- och rivningsarbetargruppen var ungefär dubbelt så hög som i snickargruppen (0,019 mg/m3 respektive 0,228 mg/m3)), och medelhalten av damm av PM 0,1-10 bland betong- och rivningsarbetare (1,185 mg/m3) var cirka 2,5 gånger nivån bland snickare (0,461 mg/m3). Exponeringsfördelningarna överlappade dock i hög grad mellan yrkesgrupperna. Dessutom hade ett litet antal betong- och rivningsarbetare med mycket hög exponering ett starkt inflytande på medelhalterna i denna grupp.



Figur 6. Kernel density plot för uppmätta exponeringsnivåer (mg/m3) av respirabelt kvarts, respirabelt damm och damm av PM 0,1–10. Dikotomiserad utifrån yrkesgrupper av byggnadsarbetare: ”snickare” (röd i figuren) och ”betong- och rivningsarbetare” (grå i figuren).

Resultaten presenteras utifrån de underliggande frågeställningar som identifierades under projektets gång:

- Ökar yrkesexponering för partiklar risken att traditionella kardiovaskulära biomarkörer påverkas negativt?
- Ökar yrkesexponering för partiklar risken att nya inte etablerade biomarkörer påverkas negativt?
- Hur påverkar akut exponering för partiklar och buller under en arbetsdag risken för förändring av puls och blodtryck?
- Kan provtagning i fältstudier förenklas för relevanta biomarkörer i blod?

Yrkesexponering för partiklar och traditionella biomarkörer för hjärt-kärlsjukdom

Tabell 21 visar sambanden mellan koncentrationer av respirabelt kvarts, respirabelt damm och damm av PM 0,1-10 och kardiovaskulära biomarkörer i form av linjär regression per steg om 1 mg/m^3, justerade för ålder och BMI, för alla arbetare. Homocysteinkoncentrationer korrelerade positivt och signifikant med alla tre dammtyperna. Exponering för respirabelt damm och damm av PM 0,1-10 associerades också signifikant negativt med blodkoncentrationer av HDL och positivt med vilopuls.

Table 21 Förändring i nivå per uppmätt biomarkör i relation till ökning av exponering per 1 mg/m3, via linjär regressionsanalys justerad för ålder och BMI.

	Respirable silica continuous variables		**Respirable dust continuous variables**		**Dust of PM 0.1-10 continuous variables**	
	Adj β [a]	95 % CI	Adj β [a]	95 % CI	Adj β [a]	95 % CI
Systolic blood pressure (mm Hg)	-11.93	-100.63, 76.77	0.88	-7.37, 9.14	1.78	-1.96, 5.51
Diastolic blood pressure (mm Hg)	-13.01	-84.68, 58.65	0.98	-5.69, 7.65	1.31	-1.37, 3.99
C-reactive protein (mg/L)	0.74	-17.81, 19.29	0.68	-1.04, 2.39	0.23	-0.54, 1.01
Homocystein (µmol/L) [b]	25.22	2.97, 47.48	2.24	0.16, 4.33	1.20	0.22, 2.18
Cholesterol (mmol/L)	-1.96	-7.99, 4.07	-0.27	-0.83, 0.29	-0.11	-0.37, 0.15
High density lipoprotein (mmol/L)	-1.11	-3.20, 0.99	-0.22	-0.41, -0.03	-0.09	-0.19, -0.00
Low density lipoprotein (mmol/L)	-0.82	-6.01, 4.37	-0.18	-0.66, 0.30	-0.05	-0.27, 0.18
Triglycerides (mmol/L)	-1.53	-10.03, 6.96	0.00	-0.79, 0.80	-0.01	-0.43, 0.40
Pulse, resting (bpm)	28.77	-38.70, 96.24	8.09	2.13, 14.06	3.77	1.07, 6.46
Serum Amyloid A (mg/L)	-1.38	-21.60, 18.83	-0.10	-1.98, 1.78	0.10	-0.73, 0.92
Fibrinogen (g/L)	1.60	-1.76, 4.97	0.15	-0.17, 0.46	0.07	-0.09, 0.23

The β represents the change in each variable with an increase in exposure of 1 mg/m^3.
[a] Linear regression, adjusted for age and body mass index (BMI)
[b] 1 missing

Tabell 22 visar skillnaden mellan uppmätta biomarkörer vid mätning i aktivt arbete och mätning efter semester i relation till ≥ 75:e percentilen av respirabelt kvarts, respirabelt damm och damm av PM 0,1-10. Sambandsanalyserna visar att systoliskt blodtryck var signifikant högre under arbete än efter semester (4,87 mm Hg) för respirabel damm-exponering. Det diastoliska blodtrycket var signifikant högre under arbetet för deltagare som var

högexponerade för respirabelt damm (medelförändring 3,98 mm Hg). Bland deltagare som var högexponerade för respirabel kvarts och respirabelt damm var LDL-koncentrationerna signifikant högre under arbetet, medelförändring 1,27 respektive 1,54 mmol/L. Dessutom var CRP-koncentrationerna signifikant lägre under arbete bland studiedeltagare som exponerades för respirabel kvarts och damm av PM 0,1-10, 0,83 respektive 1,37 mmol/L. Det fanns inga signifikanta förändringar av homocysteinkoncentrationer efter semestern.

Table 22. Förändring av blodtryck, puls och biomarkörer mellan mätningar under aktivt arbete och efter semester (före och efter semester).

	75th percentile (0.026 mg/m³) of respirable silica				**75th percentile (0.462 mg/m³) of respirable dust**				**75th percentile (0.984 mg/m³) of dust of PM 0.1-10**			
	Low, *n* = 49		**High, *n* = 16**		**Low, *n* = 49**		**High, *n* = 16**		**Low, *n* = 38**		**High, *n* = 13**	
	Mean of change [b]	p [a]	Mean of change [c]	p [a]	Mean of change [d]	p [a]	Mean of change [e]	p [a]	Mean of change [e]	p [a]	Mean of change [d]	p [a]
Systolic blood pressure (mm Hg)	0.57	0.68	3.75	0.01	0.31	0.82	4.87	0.00	0.11	0.95	3.88	0.00
Diastolic blood pressure (mm Hg)	0.11	0.93	2.58	0.17	-0.25	0.84	3.98	0.05	-0.52	0.71	1.97	0.29
C-reactive protein (mg/L)	-0.43	0.28	-0.83	0.03	-0.39	0.30	-0.99	0.06	-0.83	0.05	-1.37	0.02
Homocysteine (µmol/L)	-0.07	0.89	-0.33	0.63	-0.23	0.60	0.21	0.80	-0.42	0.48	0.09	0.92
Cholesterol (mmol/L)	-0.04	0.63	-0.26	0.07	-0.12	0.18	-0.03	0.87	-0.09	0.32	0.01	0.97
High density lipoprotein (mmol/L)	-0.03	0.43	-0.02	0.46	-0.03	0.33	-0.01	0.84	-0.02	0.52	0.00	0.98
Low density lipoprotein (mmol/L)	1.29	0.00	1.27	0.00	1.21	0.00	1.54	0.00	1.47	0.00	0.59	0.53
Triglycerides (mmol/L)	-0.14	0.34	-0.09	0.47	-0.15	0.26	-0.02	0.89	-0.06	0.59	-0.37	0.41
Pulse, resting (bpm)	-3.18	0.05	1.49	0.63	-4.02	0.01	4.69	0.08	-4.82	0.01	0.69	0.86
SerumAmyloid A (mg/L)	-1.35	0.16	-1.78	0.13	-1.15	0.21	-2.48	0.12	-2.09	0.07	-3.41	0.06
Fibrinogen (g/L)	-0.01	0.87	-0.08	0.62	-0.01	0.86	-0.08	0.68	-0.10	0.24	-0.09	0.68

Dichotomized (low and high exposure) based on exposure measurements' 75th percentile concentrations of respirable silica, respirable dust, and dust of PM 0.1-10, respectively. A positive value indicates a higher value during work as compared to after vacation.

[a] Paired t-test

[b] 2 missing for all markers except for homocysteine, and high density lipoprotein with 3 missing

[c] 1 missing for all markers except for fibrinogen with 2 missing

[d] 1 missing for all markers except for homocysteine, and high density lipoprotein with 2 missing

[e] 2 missing for all markers except for fibrinogen with 3 missing

Tabell 23 presenterar linjära regressionsanalyser av antal år av yrkesexponering för damm i relation till uppmätta biomarkörer. Efter justering för både BMI och ålder var homocystein- och LDL-koncentrationerna positivt och signifikant korrelerade till antalet år i dammexponerat jobb. Homocysteinnivåerna var 0,11 (95 % CI 0,02 0,21) µmol/L respektive LDL-nivåer 0,03 (95 % CI 0,01 0,05) mmol/L högre för varje ytterligare arbetsår.

Table 23. Uppmätta biomarkörer hos studiedeltagare i relation till antal år med yrkesexponering för damm, justerat för BMI, respektive BMI och ålder (år). Linjär regression med kontinuerliga variabler, förändring uttryckt som β-värden med 95 % konfidensintervall (CI).

	Working years							
	Crude β	95 % CI	Adj β (BMI [a])	95 % CI	Adj β (BMI [a], age)	95 % CI
Systolic blood pressure (mm Hg)	0.16	-0.13, 0.45	0.10	-0.17, 0.37	-0.03	-0.40, 0.34
Diastolic blood pressure (mm Hg)	0.19	-0.05, 0.43	0.14	-0.08, 0.37	-0.12	-0.42, 0.17
C-reactive protein (mg/L)	0.00	-0.06, 0.06	-0.01	-0.06, 0.05	-0.03	-0.10, 0.05
Homocysteine (µmol/L)	0.06	-0.01, 0.13	0.07	-0.00, 0.14	0.11	0.02, 0.21
Cholesterol (mmol/L)	0.03	0.01, 0.05	0.03	0.01, 0.05	0.01	-0.01, 0.04
High density lipoprotein (mmol/L)	0.00	-0.00, 0.01	0.00	-0.00, 0.01	0.00	-0.01, 0.01
Low density lipoprotein (mmol/L)	0.03	0.01, 0.04	0.03	0.02, 0.05	0.03	0.01, 0.05
Triglycerides (mmol/L)	-0.00	-0.03, 0.03	0.00	-0.03, 0.02	-0.03	-0.06, 0.01
Pulse, resting (bpm)	0.06	-0.15, 0.28	0.03	-0.18, 0.23	-0.08	-0.36, 0.20
SerumAmyloid A (mg/L)	0.05	-0.01, 0.12	0.04	-0.02, 0.10	0.03	-0.05, 0.11
Fibrinogen (g/L)	0.01	-0.00, 0.02	0.01	-0.01, 0.02	-0.00	-0.02, 0.01

The β represents the change in each variable with one year of work in dust-exposed jobs.
[a] Body mass index

Yrkesexponering för partiklar och nya explorativa biomarkörer för hjärt-kärlsjukdom.

Med hjälp av proximity extension-analys mätte vi 92 serumproteiner kopplade till hjärt-kärlsjukdom i blodprover tagna vid båda provtillfällena (innan och efter semestern). Först, använde vi linjära modeller för att identifiera förändringar i proteiner associerade med korttidsexponering för respirabelt damm och kvarts under arbetet. Där efter använde vi linear mixed model för att utvärdera om dessa associationer även kvarstod efter semestern.

Respirabelt damm var associerat med kortvariga förändringar i sex proteiner (tissue factor, growth hormone, heme oxygenase-1, dickkopf-related protein-1, platelet-derived growth factor-B, stem cell factor); kvarstående samband observerades för de första tre proteinerna.

Table 24. Differentially expressed proteins in serum in relationship to exposure to respirable dust analyzed using linear models (during work, cross-sectional analysis, n=64) and linear mixed-effects models (during work and after vacation, longitudinal analysis, n=125).

	Cross-sectional – during work (linear models, n=64)			**Longitudinal – during work and after vacation (linear mixed-effects models, n=125)**		
Protein	**R^2(%)[a]**	**Beta (SE)[b]**	**P[c]**	**R^2_m (%)[d]**	**Beta (SE)[e]**	**P[f]**
TF	**10**	**-0.25 (0.08)**	**0.004**	**9**	**-0.21 (0.07)**	**0.005**
GH	**14**	**-1.39 (0.57)**	**0.018**	**12**	**-1.1 (0.51)**	**0.031**
HO-1	**8**	**-0.28 (0.12)**	**0.026**	**12**	**-0.24 (0.10)**	**0.013**
DKK1	4	-0.28 (0.13)	0.031	4	-0.18 (0.10)	0.070
PDGF subunit B	4	-0.27 (0.13)	0.038	4	-0.17 (0.09)	0.063
SCF	24	-0.22 (0.11)	0.043	21	-0.17 (0.10)	0.073
HAOX1	17	0.64 (0.43)	0.144	20	0.88 (0.35)	0.013
IL1RL2	2	0.15 (0.12)	0.202	10	0.25 (0.10)	0.014
AMBP	2	-0.1 (0.06)	0.090	6	-0.1 (0.05)	0.040
GT	0	0.2 (0.15)	0.165	5	0.27 (0.13)	0.041
SPON2	1	-0.08 (0.06)	0.183	7	-0.09 (0.04)	0.047

*The proteins significant in both analyses are marked in bold. None of the associations between respirable dust exposure and measured proteins remained statistically significant after adjustment for multiple testing. (Bonferroni threshold, 0.05/92=5.4 *10^{-4})*

[a] variance in proteins levels explained by the linear model; [b] regression coefficient from linear models interpreted as standard deviation difference in protein levels per unit respirable dust increase adjusted for body-mass index; [c] p-value from the linear model to test the association between protein in serum and respirable dust as exposure variable; [d] variance explained by fixed factors (respirable dust, body-mass index); [e] regression coefficient from linear mixed models interpreted as standard deviation difference in protein levels per respirable dust unit increase, adjusted for body-mass index as fixed factors, and participant as random factors; [f] p-value from test of contribution of respirable dust to protein variance using an analysis of variance approach with Satterthwaite approximation for degrees of freedom

Kvarts var associerat med kortsiktiga förändringar i fem proteiner (carcinoembryonic antigen-related cell adhesion molecule-8, hydroxyacid oxidase-1, tissue factor, carbonic anhydrase-5A, lectin-like oxidized LDL receptor-1); kvarstående samband observerades för de första fyra proteinerna.

Table 25. Differentially expressed proteins in serum in relationship to exposure to respirable crystalline silica analyzed using linear models (during work, cross-sectional analysis, n=64) and linear mixed-effects models (during work and after vacation, longitudinal analysis, n=125).

	Cross-sectional – during work (linear models, n=64)			**Longitudinal – during work and after vacation (linear mixed-effects models, n=125)**		
Protein	**R^2(%)[a]**	**Beta (SE)[b]**	**P[c]**	**R^2_m (%)[d]**	**Beta (SE)[e]**	**P[f]**
LOX-1	13	-5.06 (2.04)	0.016	9	-2.89 (1.48)	0.052
CEACAM8	**8**	**-5.46 (2.50)**	**0.033**	**6**	**-3.67 (1.81)**	**0.043**
HAOX1	**20**	**9.64 (4.47)**	**0.035**	**20**	**9.71 (3.74)**	**0.009**
TF	**4**	**-1.97 (0.92)**	**0.036**	**6**	**-1.68 (0.81)**	**0.038**
CA5A	**21**	**6.36 (3.16)**	**0.049**	**25**	**5.88 (2.38)**	**0.013**
PAR-1	2	-1.6 (0.88)	0.073	3	-1.78 (0.90)	0.047

*The proteins significant in both analyses are marked in bold. None of the associations between RCS exposure and measured proteins remained statistically significant after adjustment for multiple testing. (Bonferroni threshold, 0.05/92=5.4 *10^{-4})*
[a] variance in proteins levels explained by the linear model; [b] regression coefficient from linear models interpreted as standard deviation difference in protein levels per unit respirable crystalline silica increase, adjusted for body-mass index; [c] p-value from the linear model to test the association between protein in serum and respirable crystalline silica as exposure variable; [d] variance explained by fixed factors (respirable crystalline silica, body-mass index); [e] regression coefficient from linear mixed models interpreted as standard deviation difference in protein levels per respirable crystalline silica increase, adjusted for body-mass index as fixed factors, and participant as random factors; [f] p-value from test of contribution of respirable crystalline silica to protein variance using an analysis of variance approach with Satterthwaite approximation for degrees of freedom.

Sambanden mellan partikelexponering och nivå av de uppmätta proteinerna, syns även i figur 7.

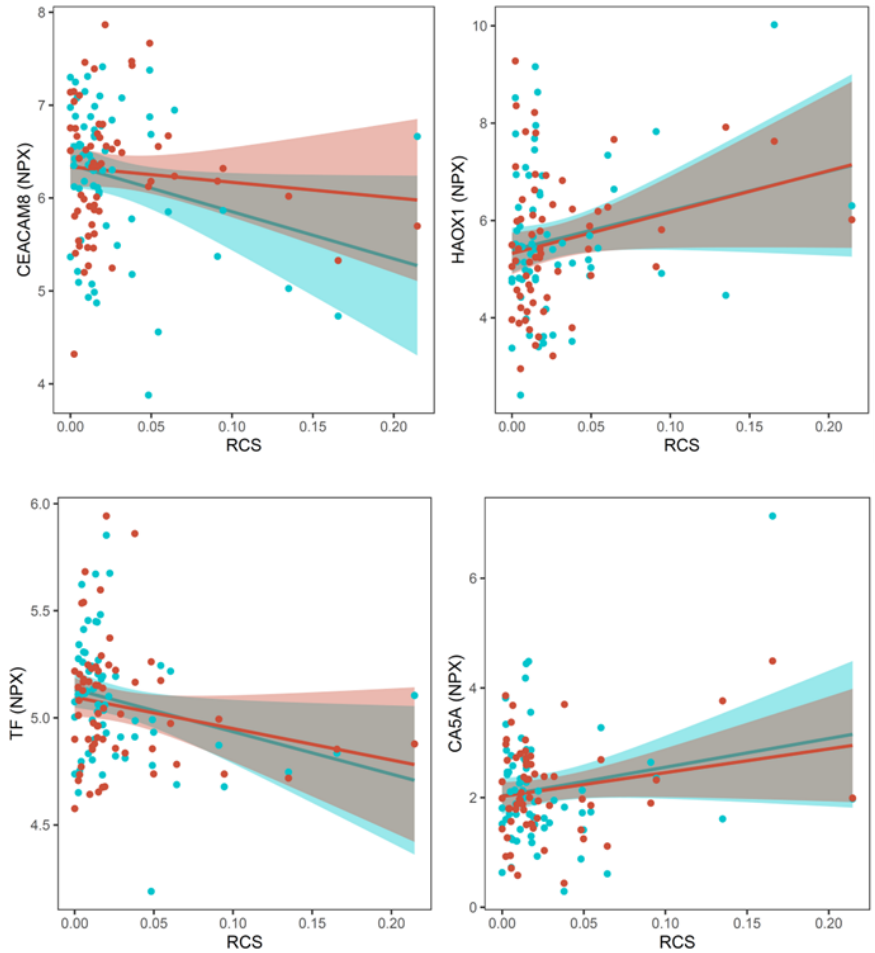


Figure 7. *Scatter plots of the serum levels of CEACAM8, HAOX1, TF and CA5A (normalized protein expression, NPX) and exposure to respirable crystalline silica (RCS), during work (blue) and after vacation (red). Lines represent the regression lines and the shadows depict the 95% confidence interval.*

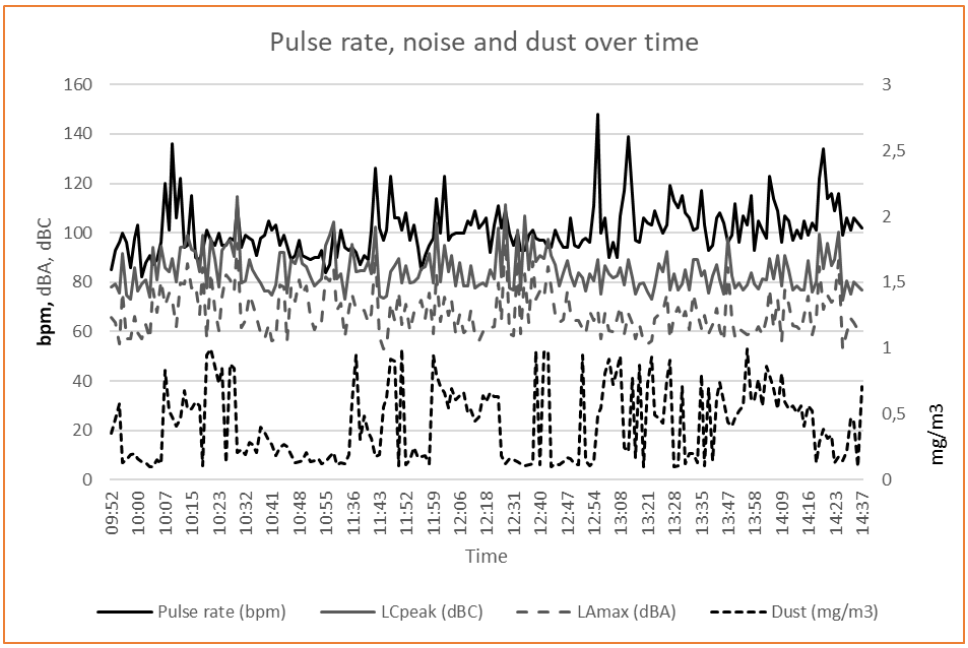
Slutsatser: Måttlig exponering för partiklar i byggbranschen är förknippad med både kort- och långsiktiga förändringar i cirkulerande CVD-relaterade proteiner. Ytterligare studier behövs för att utvärdera om dessa förändringar är prediktorer för yrkesinducerad hjärt-kärlsjukdom.

Yrkesexponering för buller och partiklar och akuta förändringar i puls och blodtryck

Linjär regression utfördes för att utvärdera sambanden mellan exponering för yrkesbuller uttryckt som LAmax och LCpeak, damm i form av PM 0,1-10, och utfallen puls och blodtryck. Först utfördes individuell linjär regressionsanalys för varje deltagare, och sedan slogs beta-koefficienterna från varje enskild analys samman till ett poolat estimat.

Mätning av bullernivå skedde varje sekund, partikelhalt varje minut, puls varje sekund och blodtryck var 15-min. För att illustrera variationen i bullernivå, partikelhalt och puls under en arbetsdag visas värderna hos en deltagare med exponerings- och pulsnivåer som inte avviker mer än 10 % från medianen för alla deltagare, se figur 8.

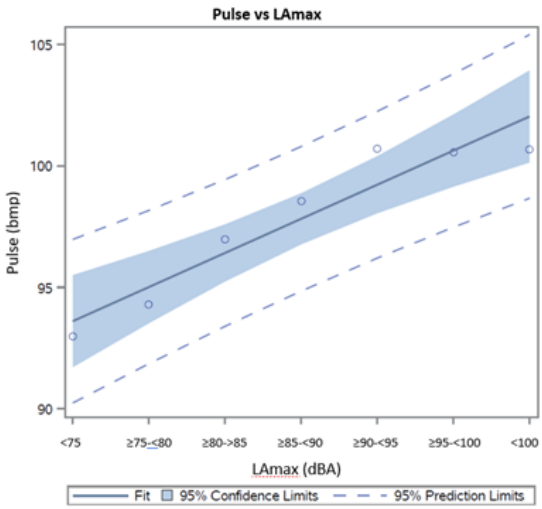
Figure 8. Fördelning av bullernivå, partikelhalt och puls över en arbetsdag för en deltagare, vars värden inte varierar mer än 10% från medianen av alla deltagares mätningar.



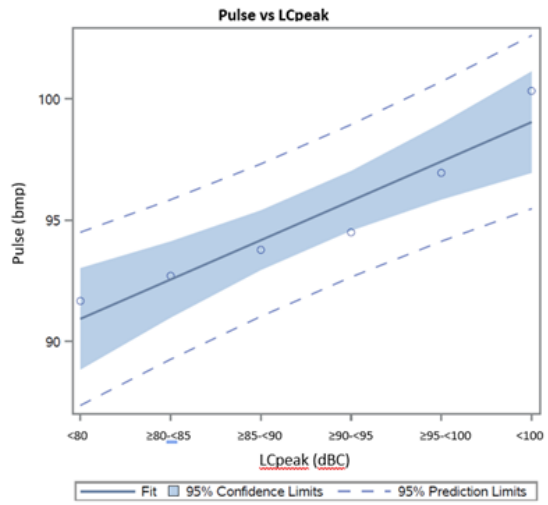
*Damm av PM 0.1-10 percentilen; 25th perc: 0.234 mg/m³, 50th perc: 0.480 mg/m³, 75th perc: 0.820 mg/m³

Samandet mellan puls och yrkesbullernivå (LAmax och LCpeak) samt partikelhalt (PM 0,1-10) för samtliga deltagare presenteras i figur 9. Resultaten presenteras i Splinesmodeller som bygger på linjärregression per 5 dBA, 5dBC och kvartiler av PM 0,1-10. Högre yrkesbullernivå av både LAmax och LCpeak är associerad med ett högre pulsvärde, se figur 9 a och b.

a) Pulse (bpm) vs LAmax (dBA), p=0.0001



b) Pulse (bpm) vs LCpeak (dBC), p=0.0029



c) Pulse (bpm) vs dust of PM 0.1-10 (mg/m^3), p=0.0756

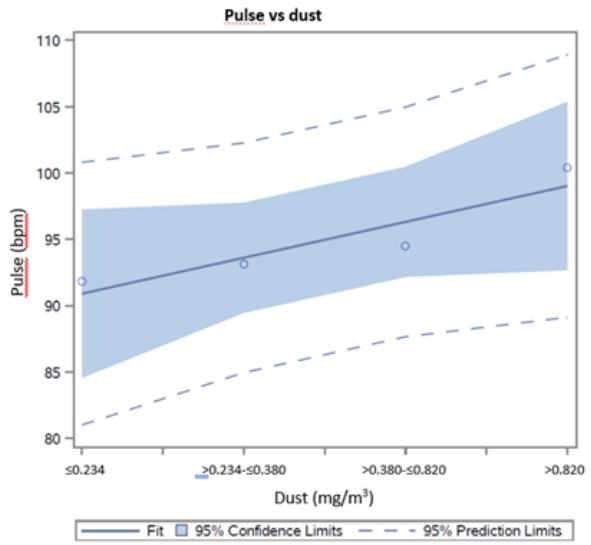


Figure 9 *Splines on pulse rate vs exposure to noise of LAmax, LCpeak, and dust of PM 0.1-10, respectively, for all participants. The splines correspond to linear regression estimates per 5 dBA, 5 dBC, and quartiles of dust of PM 0.1-10 increments, respectively. The circles correspond to observations within each category, and the linear, filled line is fitted to these categories. The darker area indicates that 95 % of the regression line from the true observations falls within this interval (confidence interval for the regression line). The dashed lines indicate the 95 % prediction interval for individual measurements.*

Tabell 26 visar sambandet mellan simultan exponering för både buller (LAmax) och partiklar (PM 0,1-10) i arbetsmiljön, i relation till pulsökning. Resultaten visar en tydlig effekt av vardera exponering enskilt. Men antyder även en additiv interaktion med högre pulsfrekvens om studiepersonen exponerades för höga nivåer av både buller och partiklar samtidigt.

Table 26. Pulse rate effect estimates, β with 95 % CI (bpm), derived from linear regression models, and number of observations included, for interactions between noise measured as LAmax and dust ranging PM 0.1-10. Exposure and pulse rate were measured at the same time.

	Dust of PM 0.1-10

LAmax (dBA)	≤ 0.300 mg/m³	0.300 < PM 0.1-10 ≤ 0.694 mg/m³	> 0.694 mg/m³
< 75	Ref *n*=1496	2.23 (1.06 -3.41)* *n*=1345	6.59 (5.34 – 7.83)* *n*=1098
≥75 - <85	2.04 (0.49 – 3.61)* *n*=554	3.43 (1.92 – 4.94)* *n*=608	8.83 (7.35 – 10.30)* *n*=648
≥ 85	5.86 (3.58 -8.13)* *n*=217	6.83 (4.67 – 8.99)* *n*=246	13.35 (11.79 – 14.91)* *n*=555

*significant results

Vi analyserade även effekter på blodtrycket (mätt i fält varje kvart) i relation till buller och dammexponering. Vi fann inga signifikanta samband mellan exponeringarna och blodtrycket, troligtvis beroende på att blodtrycksmätning i fält fungerade mycket dåligt. I kontrast till puls, som registrerade pulsvärde varje sekund, så mättes blodtrycket varje kvart. Byggnadsarbetaren var tvungen att sluta arbeta och hålla armen stilla vid varje provtagning. En mängd felaktiga mätningar av blodtrycket registrerades.

Sammanfattningsvis indikerar denna studie att yrkesexponering för buller, både A-vägda maxnivåer (LAmax) och C-vägda toppnivåer (LCpeak), är signifikant associerade med akuta förändringar i pulsfrekvens. Ett samband mellan damm av PM 0,1-10 exponering och pulsfrekvens kunde även urskiljas. De akuta pulseffekterna sågs vid nivåer under respektive svenska yrkesexponeringsgränser för buller (LAmax: 115 dBA, LCpeak: 135 dBC), vilket tyder på att justeringar kan behövas för att ordentligt skydda arbetare mot negativa kardiovaskulära effekter. Dessutom innebar den samtidiga exponeringen för buller och damm en högre (additiv) effekt på pulsfrekvensen.

Sammantagen bedömning

Studien visar att ett flertal av de undersökta yrkesexponeringarna ökade risken för hjärtinfarkt och stroke, trots justering för andra yrkesexponeringar på arbetsplatsen samt livstils- och socioekonimiska faktorer. Ett antal kemikalier och partiklar ökar risken för hjärtinfarkt och stroke. Yrkesbuller >80dBA verkar vara relaterad till en ökad risk för hjärtinfarkt.

Yrkesexponering för ett flertal av de kemiska och fysikaliska partiklarna ökade även risken för hjärt-kärlrelaterad graviditetspåverkan, trots justering för andra yrkesexponeringar samt livsstilsfaktorer. I sensitivitetsanalyser över heltidsarbetande förstagångsföderskor, ses ett samband mellan yrkesexponering för ett antal kemikalier, partiklar och buller och graviditetsrelaterad hypertoni, graviditetsrelaterad diabetes samt havandeskapsförgiftning.

Ett antal av undersökta traditionella och nya biomarkörer för hjärt-kärlsjukdom var relaterade till yrkesexponering för partiklar, både i samband med nuvarande exponering på arbetsplatsen och

långtidsexponering för partiklar, räknat via antal år i exponerat arbete. Ett antal av biomarkörerna gick inte ner efter semestern, vilket tyder på att den återhämtning som semestern Innebär, inte är tillräcklig för att motverka den skadliga exponering som arbetet innebär. Akut påverkan av både buller och partiklar hade ett samband med ökad puls, både enskilt och sammantaget.

En mindre rapport med en mer omfattande sammantagen bedömning av resultatet från denna studie i relation till tidigare kunskap håller på att upprättas. Denna kommer att publiceras på IMM/KIs hemsida under 2023.

Genomförda insatser för att resultaten ska komma till praktisk användning

De sammanlagda resultaten har presenterats i användarvänligt format för företagshälsovård, arbetsgivare och berörda myndigheter. Detta genom att tillhandahålla en samlad bedömning av resultaten från denna studie i relation till tidigare kunskap. Dessutom tillhandahålls färgkodade heat maps se tabell 27 och 28 med resultaten från denna studie uppdelat per yrkesgrupp, så att man kan se vilka yrkesgrupper som har exponeringar som vi i denna studie kopplat till ökad risk för hjärt-kärlsjukdom. Det utvecklingsarbete som vi har genomfört inom jobb-exponeringsmatriserna kommer externa användare till gagn via infrastrukturen SWEJEM, vilken kommer att öppnas på IMM/KIs webbsida under våren 2023.

Tabell 27: Heat map of occupations with high and medium exposures as of 2010 found to be associated with risk for MI for MEN.

Yrke	Titel	BAP	BENZ	CD	CO	CR	DEEX	FE	FLOU	GASO	GEEX	OIL	PAH	PB	PUPA	RESP	SO2	SULP	WELD	Buller	Helkropp svibration	Fysi. belastn.	Sum Mod. Exp.	Sum High Exp.
0110	Militärer																						0	0
1110	Högre ämbetsmän och politiker																						0	0
1120	Chefstjänstemän i intresseorganisationer																						0	0
1210	Verkställande direktörer m.fl.																						0	0
1221	Driftschefer inom jordbruk, trädgård,skogsbruk och fiske																						0	0
1222	Driftschefer inom tillverkning, el-, värme- och vattenförsörjning																						0	0
1223	Driftschefer inom byggverksamhet																						0	0
1224	Driftschefer inom handel, hotell och restaurang, transport och kommunikation.																						2	0
1225	Driftschefer inom finansiell verksamhet, fastighetsbolag, företagstjänster mm.																						0	0
1226	Verksamhetschefer inom offentlig förvaltning mm.																						0	0
1227	Verksamhetschefer inom utbildning																						0	0
1228	Verksamhetschefer inom våd och omsorg																						0	0
1229	Övriga drift och verksamhetschefer																						0	0
1231	Ekonomichefer och administrativa chefer																						0	0
1232	Personalchefer																						0	0
1233	Försäljnings och marknadschefer																						0	0
1234	Reklam och PR-chefer																						0	0
1235	Inköps- och distributionschefer																						0	0
1236	IT-chefer																						0	0
1237	Forsknings- och utvecklingschefer																						0	0

1239	Övriga chefer inom specialområden																						0	0
1311	Chefer för mindre företag inom jordbruk, trädgård, skogsbruk och fiske																						0	0
1312	Chefer för mindre företag inom tillverkning, el-, värme- och vattenförsörjning																						0	0
1313	Chefer för mindre byggföretag																						2	0
1314	Chefer för mindre företag inom handel, hotell och restaurang, transport och kom																						2	0
1315	Chefer för mindre företag inom finansiell verksamhet, fastighetsbolag, företagstj																						0	0
1316	Chefer för mindre enheter inom offentlig förvaltning m.m																						0	0
1317	Chefer för mindre enheter inom utbildning																						0	0
1318	Chefer för mindre enheter inom vård och omsorg																						0	0
1319	Chefer för övriga mindre företag och enheter																						0	0
2111	Fysiker och astronomer																						0	0
2112	Meteorologer																						0	0
2113	Kemister																						0	0
2114	Geologer och geofysiker m.fl.																						0	0
2121	Matematiker																						0	0
2122	Statistiker																						0	0
2131	Systemerare och programmerare																						0	0
2139	Övriga dataspecialister																						0	0
2141	Arkitekter och stadsplanerare																						0	0
2142	Civilingenjörer m.fl., bygg och anläggning																						2	0
2143	Civilingenjörer m.fl. elkraft																						0	0
2144	Civilingenjörer m.fl., elektronik och teleteknik																						0	0
2145	Civilingenjörer m.fl., maskin																						3	0

2146	Civilingenjörer m.fl., kemi																					0	0
2147	Civilingenjörer m.fl., gruvteknik och metallurgi																					0	0
2148	Lantmätare																					0	0
2149	Övriga civilingenjörsyrken																					1	0
2211	Biologer																					0	0
2212	Farmakologer m.fl.																					0	0
2213	Agronomer och hortonomer																					0	0
2214	Jägmästare m.fl.																					0	0
2221	Läkare																					0	0
2222	Tandläkare																					0	0
2223	Veterinärer																					0	0
2224	Apotekare																					0	0
2225	Logopeder																					0	0
2229	Övriga hälso- och sjukvårdsspecialister																					0	0
2231	Barnmorskor																					0	0
2232	Avdelningschefer, vårdavdelning/mottagning																					0	0
2233	Akusjuksköterskor m.fl.																					0	0
2234	Barnsjuksköterskor																					0	0
2235	Distrikssjuksköterskor																					0	0
2236	Andra sjuksköterskor med särskild kompetens																					0	0
2310	Unviversitets- och högskolelärare																					0	0
2321	Gymnasielärare i allmänna ämnen																					0	0
2322	Gymnasielärare i yrkesämnen																					0	0
2323	Lärare i estetiska och praktiska ämnen																					0	0
2330	Grundskollärare																					0	0
2340	Speciallärare																					0	0
2351	Skol-och utbildningskonsulenter m.fl.																					0	0
2359	Övriga pedagoger med teoretisk specialistkompetens																					0	0
2411	Revisorer m.fl.																					0	0
2412	Personaltjänstemän och yrkesvägledare																					0	0

2413	Marknadsanalytiker och marknadsförare																					0	0
2414	Organisationsutvecklare																					0	0
2419	Övriga företagsekonomer																					0	0
2421	Advokater och åklagare																					0	0
2422	Domare																					0	0
2423	Företags-, förvaltnings-, och organisationsjurister																					0	0
2429	Övriga jurister																					0	0
2431	Arkivarier, Museitjänstemän m.fl.																					0	0
2432	Bibliotekarier m.fl.																					0	0
2441	Nationalekonomer																					0	0
2442	Sociologer, arkeologer m.fl.																					0	0
2443	Filosofer, historiker och statsvetare																					0	0
2444	Språkvetare,översättare och tolkar																					0	0
2451	Journalister, författare, informatörer m.fl.																					0	0
2452	Skulptörer, målare m.fl.																					0	0
2453	Kompositörer, musiker och sångare inom klassisk musik																					1	0
2454	Koreografer och dansare																					0	0
2455	Regissörer och skådespelare																					0	0
2456	Formgivare																					0	0
2460	Präster																					0	0
2470	Administratörer i offentlig förvaltning																					0	0
2480	Administratörer i intresseorganisationer																					0	0
2491	Psykologer m.fl.																					0	0
2492	Socialsekreterare och kuratorer																					0	0
3111	Laboratorieingenjörer																					0	0
3112	Byggnadsingenjörer och byggnadstekniker																					1	0
3113	Elingenjörer och eltekniker																					0	0
3114	Ingenjörer och tekniker inom elektronik och teleteknik																					0	0
3115	Maskiningenjörer och maskintekniker																					0	0

3116	Kemiingenjörer och kemitekniker																					0	0
3117	Ingenjörer och tekniker inom gruvteknik och metallurgi																					1	0
3118	Kartingenjörer m.fl.																					0	0
3119	Övriga ingenjörer och tekniker																					0	0
3121	Datatekniker																					0	0
3122	Dataoperatörer																					0	0
3131	Fotografer																					0	0
3132	Ljud- och bildtekniker																					0	0
3133	Kopplingstekniker och radioassistenter m.fl.																					0	0
3134	Sjukhusingenjörer och sjukhustekniker																					0	0
3141	Maskinbefäl																					3	0
3142	a																					0	0
3143	Piloter m.fl.																					0	0
3144	Flygledare																					0	0
3145	Flygtekniker																					0	0
3151	Byggnads- och brandinspektörer																					1	1
3152	Säkerhetsinspektörer m.fl.																					1	0
3211	Lantmästare, trädgårdsingenjörer m.fl.																					1	0
3212	Skogsmästare m.fl.																					0	0
3221	Arbetsterapeuter																					0	0
3222	Miljö- och hälsoskyddsinspektörer m.fl.																					0	0
3223	Dietister																					0	0
3224	Optiker																					0	0
3225	Tandhygienister																					0	0
3226	Sjukgymnaster m.fl.																					0	0
3227	Djursjukvårdare																					0	1
3228	Receptarier																					0	0
3229	Övriga terapeuter																					0	0
3231	Sjuksköterskor medicin/kirurgi																					0	0
3232	Operationssjuksköterskor																					0	0
3233	Geriatriksjuksköterskor																					0	0

3234	Sjusköterskor psykiatrisk vård																					0	0
3235	Röntgensjuksköterskor																					0	0
3239	Övriga sjuksköterskor																					0	0
3240	Biomedicinska analytiker																					0	0
3310	Förskollärare och fritidspedagoger																					1	0
3320	Andra lärare och instruktörer																					0	0
3411	Värdepappersmäklare																					0	0
3412	Försäkringsrepresentanter																					0	0
3413	Fastighetsmäklare, fastighetsförvaltare m.fl.																					0	0
3414	Reseproducenter																					0	0
3415	Företagssäljare																					0	0
3416	Inköpare																					0	0
3417	Värderare och auktionister																					0	0
3418	Banktjänstemän och kreditrådgivare																					0	0
3419	Övriga säljare, inköpare, mäklarem.fl.																					0	0
3421	Agenter																					0	0
3422	Speditörer																					0	0
3423	Platsförmedlare och arbetsvägledare																					0	0
3429	Övriga agenter m.fl.																					0	0
3431	Administrativa assistenter																					0	0
3432	Boutredare																					0	0
3433	Redovisningsekonomer m.fl.																					0	0
3441	Tulltjänstemän																					2	0
3442	Taxeringstjänstemän																					0	0
3443	Socialförsäkringstjänstemän																					0	0
3449	Övriga tull- taxerings- och socialförsäkringstjänstemän																					0	0
3450	Poliser																					3	0
3461	Behandlingsassistenter m.fl.																					0	0
3462	Fritidsledare m.fl.																					0	0
3471	Tecknare, illustratörer, dekoratörer m.fl																					0	0
3472	Presentatörer i radio, TV m.m.																					0	0

3473	Musiker, sångare, dansare m. fl. inom underhållning																						2	0
3474	Cirkus. Och varitéartister m.fl.																						1	0
3475	Idrottsstränare, professionella idrottsutövare m.fl.																						1	0
3476	Inspicienter, rekvisitörer m.fl.																						0	0
3480	Pastorer																						0	0
4111	Dataregistrerare																						0	0
4112	Kontorssekreterare, läkaresekreterare m.fl.																						0	0
4120	Bokförings- och redovisningsassistenter																						0	0
4131	Lagerassistenter m.fl																						2	0
4132	Transportassistenter																						2	0
4140	Biblioteksassistenter m.fl.																						0	1
4150	Brevbärare m.fl.																						0	2
4190	Övrig kontorspersonal																						0	0
4211	Butikskassörer, biljettförsäljare m.fl.																						0	0
4212	Bank- och postkassörer																						0	0
4213	Croupierer m.fl.																						0	0
4214	Pantlånare																						0	0
4215	Inkasserare m.fl.																						0	0
4221	Resebyrå- och turistbyråtjänstemän																						0	0
4222	Receptionister m.fl.																						0	0
4223	Telefonister																						0	0
4224	Trafikinformatörer m.fl.																						0	0
5111	Flygvärdinnor m.fl.																						1	0
5112	Tågmästare m.fl.																						0	0
5113	Guider och reseledare																						0	0
5121	Storhushållsföreståndare m.fl.																						1	0
5122	Kockar och kokerskor																						1	4
5123	Hovmästare, servitörer och bartendrar																						2	0
5131	Barnskötare m.fl.																						1	0
5132	Undersköterskor, sjukvårdsbiträden m.fl																						2	0

5133	Vårdbiträden, personliga assistenter m.fl.																					0	0
5134	Skötare och vårdare																					0	0
5135	Tandsköterskor																					0	0
5139	Övrig vård- och omsorgspersonal																					0	0
5141	Frisörer, hudterapeuter m.fl.																					0	1
5142	Begravningsentreprenörer																					0	0
5149	Övrig servicepersonal																					0	0
5151	Brandmän																					1	3
5152	Väktare, ordningsvakter m.fl																					1	0
5153	Kriminalvårdare																					0	0
5159	Övrig säkerhetspersonal																					0	0
5210	Fotomodeller m.fl.																					0	0
5221	Försäljare, dagligvaror																					1	0
5222	Försäljare, fackhandel																					0	0
5223	Kaféföreståndare																					0	1
5224	Kioskföreståndare																					1	0
5225	Bensinstationsföreståndare m.fl																					2	0
5226	Bil-, båt- och husvagnsförsäljare																					0	0
5227	Demonstratörer, uthyrare m.fl.																					0	0
6111	Odlare av jordbruksväxter, frukt- och bärodlare																					0	4
6112	Trädgårdsodlare																					2	1
6113	Trädgårdsanläggare m.fl.																					1	2
6121	Husdjuruppfödare och husdjursskötare																					1	3
6122	Fjäderfäuppfödare																					1	1
6129	Övriga djuruppfödare och djurskötare																					1	0
6130	Växtodlare och djuruppfödare, blandad drift																					0	4
6140	Skogsbrukare																					2	1
6151	Fiskodlare																					1	0
6152	Fiskare																					0	1
6153	Jägare																					0	1
7111	Gruv- och bergarbetare																					2	5

7112	Stenhuggare m.fl.																						0	3
7121	Murare m.fl.																						0	2
7122	Betongarbetare																						0	3
7123	Byggnadsträarbetare, inredningssnickare m.fl																						0	3
7124	Anläggningsarbetare																						1	2
7129	Övriga byggnads- och anläggningsarbetare																						1	2
7131	Takmontörer																						1	3
7132	Golvläggare																						1	1
7133	Isoleringsmontörer																						0	2
7134	Glasmästare																						0	2
7135	VVS-montörer m.fl.																						3	4
7136	Installationselektriker																						1	0
7137	Fastighetsskötare																						1	1
7139	Övriga byggnadshantverkare																						1	1
7141	Målare																						2	1
7142	Lackerare																						3	0
7143	Skorstensfejare och saneringsarbetare																						1	4
7211	Gjutare																						5	5
7212	Svetsare och gasskärare																						4	6
7213	Tunnplåtslagare																						4	3
7214	Stålkonstruktionsmontörer och grovplåtsslagare																						4	3
7215	Riggare och kabelsplitsare																						1	1
7216	Dykare																						1	2
7221	Smeder																						5	6
7222	Verktygsmakare m.fl.																						10	1
7223	Verktygsuppsättare																						6	4
7224	Slipare m.fl.																						7	4
7231	Motorfordonsmekaniker och fordonsreparatörer																						12	1
7232	Flygmekaniker och flygreparatörer																						10	2

7233	Maskinmekaniker, maskinmontörer och maskinreparatörer																						14	0
7241	Elmontörer och elreparatörer																						0	0
7242	Tele- och elektronikreparatörer m.fl.																						1	0
7243	Distributionselektriker																						2	0
7311	Finmekaniker																						1	0
7312	Musikinstrumentmakare m.fl.																						1	0
7313	Guld- och silversmeder																						1	0
7321	Drejare m.fl.																						2	1
7322	Glashyttearbetare m.fl.																						4	1
7323	Glasgravörer																						3	1
7324	Dekorationsmålare																						2	1
7330	Konsthantverkare i trä, textil, läder m.m																						1	0
7341	Text- och bildoperatörer m.fl.																						0	0
7342	Etsare och gravörer, tryckmedier																						0	0
7343	Privatbokbindare																						0	2
7344	Screen- och schablontryckare																						1	0
7411	Slaktare, styckare m.fl.																						1	2
7412	Bagare och konditorer																						1	2
7413	Provsmakare och kvalitetsbedömare																						3	0
7421	Möbelsnickare m.fl.																						0	1
7422	Korgmakare och borstbindare																						1	2
7431	Skräddare, modister och ateljésömmerskor																						1	1
7432	Körsnärer																						1	1
7433	Tillskärare																						1	1
7434	Sömmare																						1	1
7435	Tapetserare																						1	1
7441	Garvare, läderarbetare, skinnberedare m.fl																						3	0
7442	Skomakare, skoreparatörer																						0	1
8111	Operatörer, stenkross- och malmförädlingsanläggning																						4	0
8112	Brunnsborrare m.fl.																						1	4

8121	Ugnsoperatörer m.fl.																						7	6
8122	Valsverksoperatörer																						2	5
8123	Värmebehandlingsoperatörer																						3	6
8124	Tråddragare m.fl.																						6	4
8125	Gjuterioperatörer																						7	6
8130	Processoperatörer, glas och keramiska produkter																						5	1
8141	Sågverksoperatörer																						1	2
8142	Processoperatörer, träfiberindustri																						1	1
8143	Processoperatörer, pappersmassa																						4	0
8144	Processoperatörer, papper																						0	3
8150	Processoperatörer, kemisk basindusti																						7	0
8160	Driftmaskinister																						3	0
8170	Industrirobotoperatörer																						6	0
8211	Verktygsmaskinoperatörer																						8	3
8212	Maskinoperatörer, sten, cement och betongvaror																						3	2
8221	Maskinoperatörer, läkemedelsindustri och hygienteknisk industri																						4	0
8222	Maskinoperatörer, ammunitions- och sprängämnesindustrin																						3	0
8223	Maskinoperatörer, ytbehandling																						6	1
8224	Maskinoperatörer, fotografiska produkter																						0	0
8229	Övriga maskinoperatörer, kemisk-teknisk industri																						5	0
8231	Maskinoperatörer, gummiindustri																						3	0
8232	Maskinoperatörer, plastindustri																						2	0
8240	Maskinoperatörer, trävaruindustri																						2	2
8251	Maskinoperatörer, tryckeri																						2	0
8252	Maskinoperatörer, bokbinderi																						0	3
8253	Maskinoperatörer, bokbinderi																						0	3
8261	Maskinoperatörer, pappersvaruindustri																						1	3
8262	Maskinoperatörer, garnberedning																						1	3

8263	Maskinoperatörer, symaskinsoperatörer																							0	3
8264	Maskinoperatörer, blekning, färgning och tvättning																							2	0
8265	Maskinoperatörer, skoindustri mm																							2	1
8269	Övriga maskinoperatörer, textil-, skinn- och läderindustri																							1	2
8271	Maskinoperatörer, kött- och fiskberedning																							3	1
8272	Maskinoperatörer, mejeri																							1	0
8273	Maskinoperatörer, kvarnindustri																							2	2
8274	Maskinoperatörer, bageri- och konfektyrindustri																							1	3
8275	Maskinoperatörer, frukt- och grönsaksberedning																							2	2
8276	Maskinoperatörer, sockerindustri																							0	2
8277	Maskinoperatörer, te-, kaffe-, och kakaoberedning																							2	2
8278	Maskinoperatörer, bryggeri mm																							2	1
8279	Maskinoperatörer, tobaksindustrin																							0	2
8281	Fordonsmontörer																							6	0
8282	Montörer, el- och teleutrustning																							1	0
8283	Montörer, metall-, gummi- och plastprodukter																							2	0
8284	Montörer, träprodukter																							3	1
8285	Montörer, papp- och textilprodukter																							2	1
8290	Anläggningsmaskinförare m.fl.																							4	1
8311	Lokförare																							3	0
8312	Bangårdspersonal																							0	2
8321	Bil- och Taxiförare																							2	1
8322	Buss- och spårvagnsförare																							2	1
8323	Lastbils- och långtradarförare																							3	2
8331	Förare av jordbruks- och skogsmaskiner																							3	2
8332	Anläggningsmaskinförare m.fl.																							2	4
8333	Kranförare m.fl.																							2	0

8334	Truckförare																						3	3
8340	Däckspersonal																						5	0
9110	Torg- och marknadsförsäljare																						1	0
9121	Hembiträden m.fl																						0	1
9122	Hotell- och kontrorsstädare m.fl																						1	1
9123	Fönsterputsare																						0	1
9130	Köks- och Restaurangbiträden																						2	0
9141	Tidningsdistributörer m.fl.																						0	1
9142	Vaktmästare m.fl.																						2	0
9143	Mätavläsare																						0	0
9150	Renhållnings- och återvinningsarbetare																						3	1
9190	Övriga servicearbetare																						0	1
9210	Medhjälpare inom jordbruk, trädgård, skogsbruk och fiske																						0	1
9310	Grovarbetare inom bygg och anläggning																						6	1
9320	Handpaketerare och andra fabriksarbetare																						2	1
9330	Godshanterare och expressbud																						4	1

Tabell 28: Heat map of occupations with high and medium exposures as of 2010 found to be associated with risk for MI for WOMEN.

Yrke	Titel	BAP	CD	CO	CR	FE	GEEX	OIL	PAH	PB	PUPA	RESP	SO2	SULP	WELD	WOOD	Buller	Helkropp svibration	Fysisk belastn.	Sum Mod. Exp.	Sum High Exp.
0110	Militärer																			0	0
1110	Högre ämbetsmän och politiker																			0	0
1120	Chefstjänstemän i intresseorganisationer																			0	0
1210	Verkställande direktörer m.fl.																			0	0
1221	Driftschefer inom jordbruk, trädgård,skogsbruk och fiske																			0	0
1222	Driftschefer inom tillverkning, el-, värme- och vattenförsörjning																			0	0
1223	Driftschefer inom byggverksamhet																			0	0
1224	Driftschefer inom handel, hotell och restaurang, transport och kommunikation.																			2	0
1225	Driftschefer inom finansiell verksamhet, fastighetsbolag, företagstjänster mm.																			0	0
1226	Verksamhetschefer inom offentlig förvaltning mm.																			0	0
1227	Verksamhetschefer inom utbildning																			0	0
1228	Verksamhetschefer inom våd och omsorg																			0	0
1229	Övriga drift och verksamhetschefer																			0	0
1231	Ekonomichefer och administrativa chefer																			0	0
1232	Personalchefer																			0	0
1233	Försäljnings och marknadschefer																			0	0
1234	Reklam och PR-chefer																			0	0
1235	Inköps- och distributionschefer																			0	0
1236	IT-chefer																			0	0
1237	Forsknings- och utvecklingschefer																			0	0

1239	Övriga chefer inom specialområden																			0	0
1311	Chefer för mindre företag inom jordbruk, trädgård, skogsbruk och fiske																			1	0
1312	Chefer för mindre företag inom tillverkning, el-, värme- och vattenförsörjning																			1	0
1313	Chefer för mindre byggföretag																			2	0
1314	Chefer för mindre företag inom handel, hotell och restaurang, transport och kom																			2	0
1315	Chefer för mindre företag inom finansiell verksamhet, fastighetsbolag, företagstj																			0	0
1316	Chefer för mindre enheter inom offentlig förvaltning m.m																			0	0
1317	Chefer för mindre enheter inom utbildning																			0	0
1318	Chefer för mindre enheter inom vård och omsorg																			0	0
1319	Chefer för övriga mindre företag och enheter																			0	0
2111	Fysiker och astronomer																			0	0
2112	Meteorologer																			0	0
2113	Kemister																			0	0
2114	Geologer och geofysiker m.fl.																			0	0
2121	Matematiker																			0	0
2122	Statistiker																			0	0
2131	Systemerare och programmerare																			0	0
2139	Övriga dataspecialister																			0	0
2141	Arkitekter och stadsplanerare																			0	0
2142	Civilingenjörer m.fl., bygg och anläggning																			1	0
2143	Civilingenjörer m.fl. elkraft																			0	0
2144	Civilingenjörer m.fl., elektronik och teleteknik																			0	0
2145	Civilingenjörer m.fl., maskin																			2	0

2146	Civilingenjörer m.fl., kemi																			0	0
2147	Civilingenjörer m.fl., gruvteknik och metallurgi																			0	0
2148	Lantmätare																			0	0
2149	Övriga civilingenjörsyrken																			1	0
2211	Biologer																			0	0
2212	Farmakologer m.fl.																			0	0
2213	Agronomer och hortonomer																			0	0
2214	Jägmästare m.fl.																			0	0
2221	Läkare																			0	0
2222	Tandläkare																			0	0
2223	Veterinärer																			1	0
2224	Apotekare																			0	0
2225	Logopeder																			0	0
2229	Övriga hälso- och sjukvårdsspecialister																			0	0
2231	Barnmorskor																			0	0
2232	Avdelningschefer, vårdavdelning/mottagning																			0	0
2233	Akusjuksköterskor m.fl.																			1	0
2234	Barnsjuksköterskor																			0	0
2235	Distrikssjuksköterskor																			0	0
2236	Andra sjuksköterskor med särskild kompetens																			0	0
2310	Unviversitets- och högskolelärare																			0	0
2321	Gymnasielärare i allmänna ämnen																			0	0
2322	Gymnasielärare i yrkesämnen																			0	0
2323	Lärare i estetiska och praktiska ämnen																			0	0
2330	Grundskollärare																			0	0
2340	Speciallärare																			0	0
2351	Skol-och utbildningskonsulenter m.fl.																			0	0
2359	Övriga pedagoger med teoretisk specialistkompetens																			0	0
2411	Revisorer m.fl.																			0	0
2412	Personaltjänstemän och yrkesvägledare																			0	0

2413	Marknadsanalytiker och marknadsförare																		0	0
2414	Organisationsutvecklare																		0	0
2419	Övriga företagsekonomer																		0	0
2421	Advokater och åklagare																		0	0
2422	Domare																		0	0
2423	Företags-, förvaltnings-, och organisationsjurister																		0	0
2429	Övriga jurister																		0	0
2431	Arkivarier, Museitjänstemän m.fl.																		0	0
2432	Bibliotekarier m.fl.																		0	0
2441	Nationalekonomer																		0	0
2442	Sociologer, arkeologer m.fl.																		0	0
2443	Filosofer, historiker och statsvetare																		0	0
2444	Språkvetare,översättare och tolkar																		0	0
2451	Journalister, författare, informatörer m.fl.																		0	0
2452	Skulptörer, målare m.fl.																		0	0
2453	Kompositörer, musiker och sångare inom klassisk musik																		1	0
2454	Koreografer och dansare																		0	0
2455	Regissörer och skådespelare																		0	0
2456	Formgivare																		0	0
2460	Präster																		0	0
2470	Administratörer i offentlig förvaltning																		0	0
2480	Administratörer i intresseorganisationer																		0	0
2491	Psykologer m.fl.																		0	0
2492	Socialsekreterare och kuratorer																		0	0
3111	Laboratorieingenjörer																		0	0
3112	Byggnadsingenjörer och byggnadstekniker																		0	0
3113	Elingenjörer och eltekniker																		0	0
3114	Ingenjörer och tekniker inom elektronik och teleteknik																		0	0
3115	Maskiningenjörer och maskintekniker																		0	0

3116	Kemiingenjörer och kemitekniker																			0	0
3117	Ingenjörer och tekniker inom gruvteknik och metallurgi																			0	0
3118	Kartingenjörer m.fl.																			0	0
3119	Övriga ingenjörer och tekniker																			0	0
3121	Datatekniker																			0	0
3122	Dataoperatörer																			0	0
3131	Fotografer																			1	0
3132	Ljud- och bildtekniker																			0	0
3133	Kopplingstekniker och radioassistenter m.fl.																			0	0
3134	Sjukhusingenjörer och sjukhustekniker																			0	0
3141	Maskinbefäl																			3	0
3142	a																			0	0
3143	Piloter m.fl.																			0	0
3144	Flygledare																			0	0
3145	Flygtekniker																			0	0
3151	Byggnads- och brandinspektörer																			1	1
3152	Säkerhetsinspektörer m.fl.																			0	0
3211	Lantmästare, trädgårdsingenjörer m.fl.																			0	0
3212	Skogsmästare m.fl.																			0	0
3221	Arbetsterapeuter																			0	0
3222	Miljö- och hälsoskyddsinspektörer m.fl.																			0	0
3223	Dietister																			0	0
3224	Optiker																			0	0
3225	Tandhygienister																			0	0
3226	Sjukgymnaster m.fl.																			1	0
3227	Djursjukvårdare																			1	0
3228	Receptarier																			0	0
3229	Övriga terapeuter																			0	0
3231	Sjuksköterskor medicin/kirurgi																			0	0
3232	Operationssjuksköterskor																			1	0
3233	Geriatriksjuksköterskor																			0	0

3234	Sjusköterskor psykiatrisk vård																			0	0
3235	Röntgensjuksköterskor																			1	0
3239	Övriga sjuksköterskor																			0	0
3240	Biomedicinska analytiker																			0	0
3310	Förskollärare och fritidspedagoger																			1	0
3320	Andra lärare och instruktörer																			0	0
3411	Värdepappersmäklare																			0	0
3412	Försäkringsrepresentanter																			0	0
3413	Fastighetsmäklare, fastighetsförvaltare m.fl.																			0	0
3414	Reseproducenter																			0	0
3415	Företagssäljare																			0	0
3416	Inköpare																			0	0
3417	Värderare och auktionister																			0	0
3418	Banktjänstemän och kreditrådgivare																			0	0
3419	Övriga säljare, inköpare, mäklarem.fl.																			0	0
3421	Agenter																			0	0
3422	Speditörer																			0	0
3423	Platsförmedlare och arbetsvägledare																			0	0
3429	Övriga agenter m.fl.																			0	0
3431	Administrativa assistenter																			0	0
3432	Boutredare																			0	0
3433	Redovisningsekonomer m.fl.																			0	0
3441	Tulltjänstemän																			1	0
3442	Taxeringstjänstemän																			0	0
3443	Socialförsäkringstjänstemän																			0	0
3449	Övriga tull- taxerings- och socialförsäkringstjänstemän																			0	0
3450	Poliser																			2	0
3461	Behandlingsassistenter m.fl.																			0	0
3462	Fritidsledare m.fl.																			0	0
3471	Tecknare, illustratörer, dekoratörer m.fl																			0	0
3472	Presentatörer i radio, TV m.m.																			0	1

3473	Musiker, sångare, dansare m. fl. inom underhållning																			1	1
3474	Cirkus. Och varitéartister m.fl.																			0	1
3475	Idrottsstränare, professionella idrottsutövare m.fl.																			0	1
3476	Inspicienter, rekvisitörer m.fl.																			0	0
3480	Pastorer																			0	0
4111	Dataregistrerare																			0	0
4112	Kontorssekreterare, läkaresekreterare m.fl.																			0	0
4120	Bokförings- och redovisningsassistenter																			0	0
4131	Lagerassistenter m.fl																			2	0
4132	Transportassistenter																			1	0
4140	Biblioteksassistenter m.fl.																			0	1
4150	Brevbärare m.fl.																			0	2
4190	Övrig kontorspersonal																			0	0
4211	Butikskassörer, biljettförsäljare m.fl.																			1	0
4212	Bank- och postkassörer																			0	0
4213	Croupierer m.fl.																			0	0
4214	Pantlånare																			0	0
4215	Inkasserare m.fl.																			0	0
4221	Resebyrå- och turistbyråtjänstemän																			0	0
4222	Receptionister m.fl.																			0	0
4223	Telefonister																			0	0
4224	Trafikinformatörer m.fl.																			0	0
5111	Flygvärdinnor m.fl.																			0	1
5112	Tågmästare m.fl.																			1	0
5113	Guider och reseledare																			0	0
5121	Storhushållsföreståndare m.fl.																			1	0
5122	Kockar och kokerskor																			1	3
5123	Hovmästare, servitörer och bartendrar																			1	1
5131	Barnskötare m.fl.																			1	0
5132	Undersköterskor, sjukvårdsbiträden m.fl																			1	1

5133	Vårdbiträden, personliga assistenter m.fl.																			1	0
5134	Skötare och vårdare																			0	0
5135	Tandsköterskor																			0	0
5139	Övrig vård- och omsorgspersonal																			0	0
5141	Frisörer, hudterapeuter m.fl.																			1	1
5142	Begravningsentreprenörer																			0	0
5149	Övrig servicepersonal																			0	0
5151	Brandmän																			0	3
5152	Väktare, ordningsvakter m.fl																			0	0
5153	Kriminalvårdare																			0	0
5159	Övrig säkerhetspersonal																			0	0
5210	Fotomodeller m.fl.																			0	0
5221	Försäljare, dagligvaror																			0	1
5222	Försäljare, fackhandel																			1	0
5223	Kaféföreståndare																			1	0
5224	Kioskföreståndare																			1	0
5225	Bensinstationsföreståndare m.fl																			2	0
5226	Bil-, båt- och husvagnsförsäljare																			1	0
5227	Demonstratörer, uthyrare m.fl.																			0	0
6111	Odlare av jordbruksväxter, frukt- och bärodlare																			0	3
6112	Trädgårdsodlare																			2	1
6113	Trädgårdsanläggare m.fl.																			1	1
6121	Husdjuruppfödare och husdjursskötare																			1	3
6122	Fjäderfäuppfödare																			0	2
6129	Övriga djuruppfödare och djurskötare																			0	1
6130	Växtodlare och djuruppfödare, blandad drift																			0	3
6140	Skogsbrukare																			2	1
6151	Fiskodlare																			0	1
6152	Fiskare																			0	1
6153	Jägare																			0	1
7111	Gruv- och bergarbetare																			2	4

7112	Stenhuggare m.fl.																			0	3
7121	Murare m.fl.																			0	2
7122	Betongarbetare																			0	3
7123	Byggnadsträarbetare, inredningssnickare m.fl																			0	3
7124	Anläggningsarbetare																			1	2
7129	Övriga byggnads- och anläggningsarbetare																			1	2
7131	Takmontörer																			1	3
7132	Golvläggare																			1	1
7133	Isoleringsmontörer																			0	2
7134	Glasmästare																			0	2
7135	VVS-montörer m.fl.																			3	4
7136	Installationselektriker																			0	0
7137	Fastighetsskötare																			0	2
7139	Övriga byggnadshantverkare																			1	1
7141	Målare																			2	1
7142	Lackerare																			2	1
7143	Skorstensfejare och saneringsarbetare																			1	4
7211	Gjutare																			5	5
7212	Svetsare och gasskärare																			4	6
7213	Tunnplåtslagare																			4	3
7214	Stålkonstruktionsmontörer och grovplåtsslagare																			3	4
7215	Riggare och kabelsplitsare																			0	2
7221	Smeder																			6	5
7222	Verktygsmakare m.fl.																			11	1
7223	Verktygsuppsättare																			6	4
7224	Slipare m.fl.																			8	4
7231	Motorfordonsmekaniker och fordonsreparatörer																			10	0
7232	Flygmekaniker och flygreparatörer																			8	2
7233	Maskinmekaniker, maskinmontörer och maskinreparatörer																			11	0

7241	Elmontörer och elreparatörer																			1	0
7242	Tele- och elektronikreparatörer m.fl.																			1	0
7243	Distributionselektriker																			2	0
7311	Finmekaniker																			1	0
7312	Musikinstrumentmakare m.fl.																			1	0
7313	Guld- och silversmeder																			1	0
7321	Drejare m.fl.																			2	1
7322	Glashyttearbetare m.fl.																			4	1
7323	Glasgravörer																			3	1
7324	Dekorationsmålare																			3	1
7330	Konsthantverkare i trä, textil, läder m.m																			1	0
7341	Text- och bildoperatörer m.fl.																			0	0
7342	Etsare och gravörer, tryckmedier																			0	0
7343	Privatbokbindare																			0	2
7344	Screen- och schablontryckare																			1	0
7411	Slaktare, styckare m.fl.																			0	2
7412	Bagare och konditorer																			0	2
7413	Provsmakare och kvalitetsbedömare																			1	1
7421	Möbelsnickare m.fl.																			0	1
7422	Korgmakare och borstbindare																			1	2
7431	Skräddare, modister och ateljésömmerskor																			0	1
7432	Körsnärer																			0	1
7433	Tillskärare																			0	1
7434	Sömmare																			0	1
7435	Tapetserare																			1	1
7441	Garvare, läderarbetare, skinnberedare m.fl																			3	0
7442	Skomakare, skoreparatörer																			0	1
8111	Operatörer, stenkross- och malmförädlingsanläggning																			3	0
8112	Brunnsborrare m.fl.																			1	3
8121	Ugnsoperatörer m.fl.																			7	6
8122	Valsverksoperatörer																			3	5

8123	Värmebehandlingsoperatörer																			4	6
8124	Tråddragare m.fl.																			6	4
8125	Gjuterioperatörer																			7	6
8130	Processoperatörer, glas och keramiska produkter																			6	1
8141	Sågverksoperatörer																			1	2
8142	Processoperatörer, träfiberindustri																			1	1
8143	Processoperatörer, pappersmassa																			5	0
8144	Processoperatörer, papper																			1	3
8150	Processoperatörer, kemisk basindusti																			7	1
8160	Driftmaskinister																			3	0
8170	Industrirobotoperatörer																			6	0
8211	Verktygsmaskinoperatörer																			8	3
8212	Maskinoperatörer, sten, cement och betongvaror																			3	2
8221	Maskinoperatörer, läkemedelsindustri och hygienteknisk industri																			5	0
8222	Maskinoperatörer, ammunitions- och sprängämnesindustrin																			3	1
8223	Maskinoperatörer, ytbehandling																			6	1
8224	Maskinoperatörer, fotografiska produkter																			1	0
8229	Övriga maskinoperatörer, kemisk-teknisk industri																			5	0
8231	Maskinoperatörer, gummiindustri																			3	0
8232	Maskinoperatörer, plastindustri																			1	1
8240	Maskinoperatörer, trävaruindustri																			1	3
8251	Maskinoperatörer, tryckeri																			2	0
8252	Maskinoperatörer, bokbinderi																			1	2
8253	Maskinoperatörer, bokbinderi																			1	3
8261	Maskinoperatörer, pappersvaruindustri																			1	3
8262	Maskinoperatörer, garnberedning																			1	3
8263	Maskinoperatörer, symaskinsoperatörer																			0	2
8264	Maskinoperatörer, blekning, färgning och tvättning																			2	1

8265	Maskinoperatörer, skoindustri mm																			2	1
8269	Övriga maskinoperatörer, textil-, skinn- och läderindustri																			1	2
8271	Maskinoperatörer, kött- och fiskberedning																			2	1
8272	Maskinoperatörer, mejeri																			0	1
8273	Maskinoperatörer, kvarnindustri																			1	2
8274	Maskinoperatörer, bageri- och konfektyrindustri																			1	2
8275	Maskinoperatörer, frukt- och grönsaksberedning																			1	1
8276	Maskinoperatörer, sockerindustri																			0	2
8277	Maskinoperatörer, te-, kaffe-, och kakaoberedning																			1	2
8278	Maskinoperatörer, bryggeri mm																			1	2
8279	Maskinoperatörer, tobaksindustrin																			0	2
8281	Fordonsmontörer																			5	1
8282	Montörer, el- och teleutrustning																			1	0
8283	Montörer, metall-, gummi- och plastprodukter																			2	0
8284	Montörer, träprodukter																			2	2
8285	Montörer, papp- och textilprodukter																			1	2
8290	Anläggningsmaskinförare m.fl.																			5	0
8311	Lokförare																			2	0
8312	Bangårdspersonal																			1	0
8321	Bil- och Taxiförare																			3	0
8322	Buss- och spårvagnsförare																			2	0
8323	Lastbils- och långtradarförare																			3	1
8331	Förare av jordbruks- och skogsmaskiner																			4	1
8332	Anläggningsmaskinförare m.fl.																			3	3
8333	Kranförare m.fl.																			2	0
8334	Truckförare																			1	4
8340	Däckspersonal																			4	0
9110	Torg- och marknadsförsäljare																			1	0
9121	Hembiträden m.fl																			0	0

9122	Hotell- och kontrorsstädare m.fl																			1	1
9123	Fönsterputsare																			0	1
9130	Köks- och Restaurangbiträden																			2	0
9141	Tidningsdistributörer m.fl.																			0	1
9142	Vaktmästare m.fl.																			2	0
9143	Mätavläsare																			1	0
9150	Renhållnings- och återvinningsarbetare																			2	1
9190	Övriga servicearbetare																			0	1
9210	Medhjälpare inom jordbruk, trädgård, skogsbruk och fiske																			0	1
9310	Grovarbetare inom bygg och anläggning																			5	1
9320	Handpaketerare och andra fabriksarbetare																			2	1
9330	Godshanterare och expressbud																			3	1

Publikationer, presentationer och annan spridning inom projektets ram

Vetenskapliga publikationer

Gliga AR, Grahn K, Gustavsson P, Ljungman P P, Albin M, Selander J, Broberg K. *Short and long-term associations between serum proteins linked to cardiovascular disease and particle exposure among constructions workers.* Scand J Work Environ Health. 2022 Nov 21:4071. doi: 10.5271/sjweh.4071. Online ahead of print. PMID: 36409488 Free article.

Grahn K, Broberg K, Gustavsson P, Ljungman P, Lindfors P, Sjöström M, Wiebert P, Selander J. *Occupational exposure to particles and biomarkers of cardiovascular disease-during work and after vacation.* Int Arch Occup Environ Health. 2022 Sep;95(7):1537-1548. doi: 10.1007/s00420-022-01900-5. Epub 2022 Jul 11. PMID: 35819531

Lissåker C, Hemmingsson T, Kjellberg K, Lindfors P, Selander J. *Occupational stress and pregnancy-related hypertension and diabetes: Results from a nationwide prospective cohort.* Scand J Work Environ Health. 2022 Apr 1;48(3):239-247. doi: 10.5271/sjweh.4004. Epub 2021 Dec 13. PMID: 34897523 Free PMC article.

Broberg K, Svensson J, Grahn K, Assarsson E, Åberg M, Selander J, Enroth S. *Evaluation of 92 cardiovascular proteins in dried blood spots collected under field-conditions: Off-the-shelf affinity-based multiplexed assays work well, allowing for simplified sample collection.* Bioessays. 2021 Sep;43(9):e2000299. doi: 10.1002/bies.202000299. Epub 2021 Feb 15. PMID: 33586222

Lissåker CT, Gustavsson P, Albin M, Ljungman P, Bodin T, Sjöström M, Selander J. *Occupational exposure to noise in relation to pregnancy-related hypertensive disorders and diabetes.* Scand J Work Environ Health. 2021 Jan 1;47(1):33-41. doi: 10.5271/sjweh.3913. Epub 2020 Aug 12. PMID: 32783066 Free PMC article.

Långt gånga manus

Karin Grahn, Claudia Lissåker, Tomas Andersson, Per Gustavsson, Pernilla Wiebert, Lars Alfredsson, Petter Ljungman, Karin Broberg, Maria Albin, Jenny Selander. Occupational exposure to chemicals and particles and incidence of myocardial infarction—a nationwide cohort study in Sweden. *Manuscript*.

Karin Grahn, Max Vikström, Karin Broberg, Petter Ljungman, Per Gustavsson, Petra Lindfors, Pernilla Wiebert, Mattias Sjöström, Jenny Selander. Short-term variations in occupational exposure to noise and dust and associations with pulse rate and blood pressure. *Submitted.*

Johanna Jonsson, Claudia Lissåker, Per Gustavsson, Pernilla Wiebert, Maria Albin, Lars Alfredsson, Jenny Selander. Occupational exposure to chemicals and particles during pregnancy and associations with gestational hypertension, preeclampsia, hypertensive disorders of pregnancy and gestational diabetes: a Swedish register-based cohort study of working women during the years 1994-2014. *Manuscript*.

Och många fler manus har påbörjats med en variation av förstaförfattare.

Presentationer/tidningsintervjuer

Arbetsmiljöforskning.se

Ett samarbete har funnits genom projektet med journalisterna på Arbetsmiljöforskning.se. Dessa har löpande intervjuat de medverkande forskarna och publicerat artiklar:

2018

https://arbetsmiljoforskning.se/ett-helhetsgrepp-mot-hjart-och-karlsjukdomar/

2019

https://arbetsmiljoforskning.se/unika-resultat-pa-vag-om-hur-riskfaktorer-samverkar/

2020

https://arbetsmiljoforskning.se/ki-studien-utvidgas-till-hela-den-arbetande-befolkningen/

2021

arbetsmiljöforskning.se | Låg kontroll i arbetet risk för gravida (arbetsmiljoforskning.se)

Vetenskapliga konferanser

Resultat har presenterats på två vetenskapliga konferenser under 2022 och kommer att presenteras på vetenskapliga konferenser under 2023.